

**ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО
БЕОГРАД**

ПРОЈЕКАТ

**„НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ПРОУЗРОКОВАЧИ БОЛЕСТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА
СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА УЗРОЧНИКЕ РАКА КОРЕ ТОПОЛА“
- ПРЕДЛОГ МЕРА КОНТРОЛЕ И САНАЦИЈЕ СТАЊА-**

КОНАЧНИ ИЗВЕШТАЈ ЗА 2022. ГОДИНУ

БЕОГРАД, новембар 2022. године

**Овај пројекат је финансиран од стране Министарства пољопривреде и
заштите животне средине -Управе за шуме, средствима из Програма
научно-истраживачког рада за 2022. годину**

ПРОЈЕКАТ

„НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ПРОУЗРОКОВАЧИ БОЛЕСТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА УЗРОЧНИКЕ РАКА КОРЕ ТОПОЛА“ - ПРЕДЛОГ МЕРА КОНТРОЛЕ И САНАЦИЈЕ СТАЊА-

Р.бр.	Име и презиме, звање
1.	Др Златан Радуловић, виши научни сарадник
2.	Др Драган Караџић, ред. проф.
3.	Др Владан Поповић, виши научни сарадник
4.	Др Зоран Милетић, научни саветник
5.	Др Љубинко Ракоњац, научни саветник
6.	Др Александар Лучић, виши научни сарадник
7.	Радојица Пижурица, мастер инжењер
8.	Рајка Домузин, лаборант

Руководилац пројекта

Директор Института за шумарство

Др Златан Радуловић

др Љубинко Ракоњац
научни саветник

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	5
2.1. Најзначајнији проузроковачи болести у плантажама топола, са посебним освртом на паразитску и сапрофитску микофлору	5
2.2. Проучавање узрока рака у плантажима топола	6
2.3. Провера патогености најчешћих узрочника рака топола	7
2.3.1. Лабораторијска истраживања	7
2.3.2. Теренска истраживања	8
2.4. Упоредна анализа отпорности клонова I-214 и M1 (<i>Pannonia</i>) према гљиви <i>Melampsora allii-populina</i> (проучавачу „рђе“, на лишћу топола)	15
2.5. Најчешћи штетни инсекти на стаблима у плантажама топола	15
2.6. Физичка и хемијска својства земљишта	15
3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА	16
3.1. НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ПРОУЗРОКОВАЧИ БОЛЕСТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА	16
3.1.1. Најчешће и најзначајније паразитске и сапрофитске гљиве на тополама	16
3.1.2. Остали проузроковачи болести на стаблима у плантажама топола	25
3.2. ПРОУЧАВАЊЕ УЗРОКА РАКА У ПЛАНТАЖИМА ТОПОЛА	26
3.2.1. Здравствено стање на огледним пољима (ШУ Рит)	26
3.3. ПРОВЕРА ПАТОГЕНОСТИ НАЈЧЕШЋИХ УЗРОЧНИКА РАКА КОРЕ КЛОНОВА ТОПОЛЕ	31
3.3.1. Молекуларна истраживања коришћених изолата гљиве <i>Cryptodiaporth populea</i>	31
3.3.2. Утицај температуре на пораст мицелије гљиве <i>Cryptodiaporthe populea</i> (на подлогама МЕА /Малц екстраг агар/ и ПДА /кромпир декстроза агар/)	37
3.3.3. Резултати истраживања патогености на огледним пољима	38
3.4. АНАЛИЗА ОТПОРНОСТИ КЛОНОВА I-214 И M1 (<i>PANNONIA</i>) ПРЕМА ГЉИВИ <i>MELAMPSORA ALLII-POPULINA</i> (ПРОУЧАВАЧА „РЂЕ“, НА ЛИШЋУ ТОПОЛА)	46
3.5. НАЈЧЕШЋИ ШТЕТНИ ИНСЕКТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ	55
3.6. ФИЗИЧКА И ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА	57
4. ЗАКЉУЧЦИ	62
5. ЛИТЕРАТУРА	66
ПРИЛОЗИ	69

НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ПРОУЗРОКОВАЧИ БОЛЕСТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА СА ПОСЕБНИМ ОСВРТОМ НА УЗРОЧНИКЕ РАКА КОРЕ ТОПОЛА

- ПРЕДЛОГ МЕРА КОНТРОЛЕ И САНАЦИЈЕ СТАЊА –

1. У В О Д

У Србији у прошлости, услед неодговорног односа и изостанка мера заштите, дошло је до дестабилизације шумских екосистема, па је шума у целини постала осетљива на штетно деловање бројних фактора абиотичке и биотичке природе. Нерационално коришћење дрвета и уопште један колонијалним однос према шуми, довео је до тога да је данас површина под шумом у Србији смањена за једну половину. Главни узроци пропадања шума су: подизање нових насеља; повећање броја становника и потреба становништва за обрадивим (зиратним) земљиштем; потискивање екстензивног сточарства у више шумске пределе од пољопривреде; искоришћавање и сеча шума у циљу трговине дрветом и другим шумским производима; ратови и недостатак стручне управе и кадрова. Све ово је довело до појаве голети и обешумљених површина. У циљу да се површина под шумом повећа, после другог светског рада, приступило се пошумљвању (пре свега четинарским врстама дрвећа) и подизањем плантажа меких лишћара (пре свега топола).

Род *Populus* има веома велики економски, комерцијални и научни значај. Приобалне шуме топола имају велики значај у одржавању еколошке равнотеже између водених и копнених екосистема. Иако је урбана улога топола смањена, њихов економски значај се брзо повећава као резултат побољшаних метода узгоја, увођења многих нових хибрида са пожељним карактеристикама, коришћењем у производњи биомасе и њиховог потенцијала за фиторемедијацију. Међутим, профитабилност плантажа за производњу биоенергије или за биоремедијацију загађених локалитета зависи од правилног избора сорти (STOBRAWA, K. 2014).

Populus врсте дају широк спектар производа од дрвета, укључујући индустријско округло дрво и стубове, целулозу, картон и папир, иверице, шперплочу, фурнир, резано дрво, сандуке за паковање, палете, кутије, гајбе и намештај. Недрвени производи од тополе укључују сточну храну, огревно дрво и биоенергију. Топола, као и све шуме има и општекорисне функције. Засади топола доприносе побољшању биодиверзитета на пољопривредним земљиштима. У подручјима изложеним високом стопом ерозије, доприноси стабилизација тла и заштити слива. Такође има високу еколошку вредност у екосистемима приобалних поплавних подручја, који се често користе као ветробрани појасеви или за контролу ерозије дуж обала.

Употреба биомасе тополе као енергетске сировине најнапреднија је у Шведској, Великој Британији и Турској. Кора садржи танинску киселину која се користи за штављење коже. Мирисни балзам који се налази у пупољцима неких врста понекад се користи у медицинске сврхе.

Према подацима из 2004 године површина природних састојина тополе у свету је износила више од 70 милиона хектара (<http://www.fao.org/forestry/ipc2004>). Три државе са највећим површинама шума тополе биле су Канада (28,3 милиона ha), Руска Федерација (21,9 милиона ha) и САД (17,7 милиона ha). Следећих шест земаља које садрже значајне површине природних шума тополе су Кина (2,1 милион ha), Немачка (100.000 ha), Финска (67.000 ha), Француска (39.800 ha), Индија (10.000 ha) и Италија (7.200 ha).

Површина засада топола у 2004. години у свету износила је 6,7 милиона ha, од чега је 3,8 милиона ha (57%) засађено првенствено за производњу дрвета и 2,9 милиона ha (43%) у еколошке сврхе. Највећа површина је у Кини (4,9 милиона ha, или 73%), следи је Индија са 1,0 милиона ha. Остале земље са значајним засадима су Француска са 236.000 ha, Турска са 130.000 ha, Италија са 118.800 ha, Аргентина са 63.500 ha и Чиле са 15.000 ha.

Према ECKENWALDER, J. E. (1996), род *Populus* обухвата 29 врста које расту у Европи, Азији, Северној Америци и Источној Африци и подељене су у 6 секција (табела 1). Међутим таксономија је и даље нејасна, а предложене су и друге класификације које садрже од 25–35 врста. Најважнији проблем за таксономију топола је лака интерспецифична хибридизација у оквиру рода.

Табела 1. Класификација рода *Populus* (ECKENWALDER, J. E. 1996)

Секција	Латински назив	Назив	Ареал
<i>Abaso</i> Ecken.	<i>P. mexicana</i> Wesmael		Мексико
<i>Aigeiros</i> Duby (црне тополе)	<i>P. deltoides</i> Marsh. [<i>P. sargentii</i> Dode, <i>P. wislizenii</i> Sarg.]	источно памучно дрво	Квебек, прерије у Тексасу, САД
	<i>P. fremontii</i> S.Wats.	Фремонтова топола	југозапад САД
	<i>P. nigra</i> L.	европска црна топола	Европа, Западна Азија
<i>Leucoides</i> Spach (крупнолисне тополе)	<i>P. lasiocarpa</i> Oliv.	кинеска топола	Кина
	<i>P. glauca</i> Haines		Кина
	<i>P. heterophylla</i> L.	мочварна топола	САД
<i>Turanga</i> Vge.	<i>P. euphratica</i> Oliv	Еуфратова топола	Шпанија, североисточна Африка, Азија
	<i>P. ilicifolia</i> (Engler) Rouleau		источна Африка
	<i>P. pruinosa</i> Schrenk		исток Евроазије
<i>Tacamahaca</i> Spach (балзамове тополе)	<i>P. angustifolia</i> James	усколисна топола	Јужни Саскачеван и Алберта до југозапада САД
	<i>P. balsamifera</i> L.	балзамова топола	Северна Америка
	<i>P. ciliata</i> Royle		Хималаји
	<i>P. laurifolia</i> Ledeb.	ловор топола	исток Азије
	<i>P. simonii</i> Carr.	Симонова топола	исток Азије
	<i>P. suaveolens</i> Fish.		североисток Кине,

			Јапан
	<i>P. szechuanica</i> Schneid.		исток Еврозије
	<i>P. trichocarpa</i> Torr. & A.Gray	црно памучно дрво, западна балзамова топола	запад Канаде и САД
	<i>P. yunnanensis</i> Dode		исток Еврозије
Populus L. [<i>Leuce</i> Duby] (јасике)	<i>P. adenopoda</i> Maxim		
	<i>P. alba</i> L.	бела топола	централна и јужна Европа, Северна Африка, централна Азија
	<i>P. gamblei</i> Haines		исток Еврозије
	<i>P. grandidentata</i> Michx.		исток Северне Америке
	<i>P. guzmanantlensis</i> Vasq. & Cue.		Мексико
	<i>P. monticola</i> Brand		Мексико
	<i>P. sieboldii</i> Miq.	јапанска јасика	Јапан
	<i>P. simaroa</i> Rzed.		Мексико
	<i>P. tremula</i> L.	европска јасика	Европа, северна Африка, североисточна Азија
<i>P. tremuloides</i> Michx.	јасика	Северна Америка	

Према подацима из националне инвентуре шума Републике Србије из 2009. год., површина под шумом је 2252400 ha, односно 29,1% што је неповољно и по просторном плану Србије треба да достигне 41,4%. Састојине високог порекла покривају 27,5% укупне површине шума у Србији, састојине изданачког порекла 64,7%, вештачки подигнуте састојине (културе) 6,1% и плантаже (клонови топола и врба) 1,7%. Просечна запремина у високим шумама је $254 m^3 \cdot ha^{-1}$, у изданачким шумама $124 m^3 \cdot ha^{-1}$, културама четинара и лишћара $127 m^3 \cdot ha^{-1}$ и у клонским засадима топола и врба $172 m^3 \cdot ha^{-1}$. Текући запремински прираст у природно обновљеним састојинама високог порекла је $5,5 m^3 \cdot ha^{-1}$, у изданачким шумама $3,1 m^3 \cdot ha^{-1}$, културама $6,5 m^3 \cdot ha^{-1}$ и у клонским засадима $9,0 m^3 \cdot ha^{-1}$.

Вештачки подигнуте састојине карактерише изражена густина која је у границама од $1.044-1.494 kom \cdot ha^{-1}$, осим у чистим састојинама лишћара где доминирају интензивни засади топола и врба са само $445 kom \cdot ha^{-1}$. Текући запремински прираст у интензивним засадима топола у Војводини је $11,0 m^3 \cdot ha^{-1}$ (То м о в и ћ *et al.*, 2007), а они представљају доминантну категорију у чистим састојинама лишћара. Процент прираста је врло висок и креће се од 4,2-5,4%.

Шуме топола се простиру на површини од 48.000 ha, од чега је 76,3% у државном власништву. Састојине ових врста дрвећа су доминантно вештачког порекла (интензивни засади, плантаже - 74,2%), а мањи део површине су изданачког порекла - семиприродне састојине (25,8%). Густина плантажа топола је плански и унапред утврђена, а инвентуром је регистровано 289 стабала по ha, што је блиско размаку 6×6 m. Густина природних изданачких састојина је скоро двоструко већа и износи 513 kom· ha⁻¹. Просечна запремина у овој категорији шума је осредња (163 m³·ha⁻¹) и нешто је већа у плантажама топола где износи 175 m³· ha⁻¹.

Вештачки подигнуте састојине (културе) заузимају 6,1%, а плантаже (клонови топола и врба) 1,7% површине шума у Србији (БАНКОВИЋ, С., и САР. 2009).

Да би се задовољиле повећане потребе индустрије, услед све веће потражње за дрветом с једне стране и сталног прогресивног смањења дрвог фонда у Србији, јавила се потреба за подизањем брзорастућих врста дрвета, а на првом месту подизање плантажа топола. Овоме је свакако допринела и чињенице да тополе имају брз пораст (поготову нови хибриди и клонови топола који су настали природним или вештачким укрштањем и селекцијом) и релативно кратку опходњу. Тополе се гаје у плантажама на алувијалним теренима, затим у мањим засадима и дрворедима поред река, канала, потока, око вештачких језера и рибњака, дуж јаркова за дренажу или за наводњавање.

Плантажно шумарство у Србији данас је скоро искључиво засновано на тополама. У Србији плантаже топола захватају површину од око 40.000 ha иако клонови топола чине свега 0.3% од укупног броја стабала у шумском фонду Србије, у укупној запремини учествују са 1,7%, а у укупном прирасту чак са 3,7% (ИВЕТИЋ и ВИЛОТИЋ, 2014).

Шуме топола, према досадашњем степену истражености, у нашим условима срећу се у оквиру следећих типова шума:

- тип шуме беле тополе (*Populeti albae*) на рецентном наносу;
- тип шуме беле и црне тополе (*Populeti albo-nigrea*) на алувијалном наносу;
- тип шуме беле и црне тополе (*Populeti albo-nigrae*) на семиглејним земљиштима хумофлувисолима (флувијативним ливадским земљиштима);
- тип шуме топола на ритским и погребеним ритским црницама;
- тип шуме топола на алувијалном семиглеју и флувисолу;
- тип шуме топола на ливадским и погребеним ливадским црницама.

У Србији од природе расту 4 врсте топола: *Populus alba* L., *P. tremula* L., *P. canescens* (Aiton) Sm. и *P. nigra* L. Према IUCN-категоризацији бела тополя (*Populus albae*) је ретка-угрожена врста а сива тополя (*Populus canescens*) спада у ретке врсте.

У плантажама се углавном присутни култивари и клонови евро-амаричких топола (*Populus x canadensis* Moench). Они су настали у природи спонтаном хибридизацијом, тј. укрштањем северноамеричке црне тополе (*Populus deltoides* Marshall) са европским црним тополама. Имајући у виду да је америчка црна тополя врло варијабилна, хибридизацијом са европском црном тополом, настало је разноврсно потомство, тј. до стварања великог броја

хибрида. У току 20 века, хибридизација и селекција ових топола је постала врло интензивна.

Подизање плантажа хибрида у Србији (посебно у Војводини) у другој половини 20 века је било посебно популарно, јер су хибриди (када су сађени на одговарајућим стаништима) показивали добар раст, пунодрвност, имали кратку опходњу (око 20 година) и у почетку показивали задовољавају отпорност према болестма и штетним инсектима. Међутим, када су плантаже подизани на неодговарајућим стаништима, врло брзо су почели да се јављују проблеми са разним обољењима, узрокованим пре свега паразитним гљивама (ређе и бактеријама). Такође, у многим новим плантажама настајале су приметне штете од инсеката. Међу, паразитским гљивама посебно су велике штете биле узроковане од паразитске гљиве *Cryptodiaporthe populea* (познатија под називом несавршене форме *Dothichiza populea*), која узрокује рак коре младих стабала у плантажама топола. Средином прошлог века велике епифитоције од ове гљиве су забележене у Италији, Холандији, Белгији, Немачкој, Француској, Пољској и др. У Србији је први пут забележена 1948.г. Појава и инвазија *C. populea* у Европи изазвала је потпуни поремећај у планском подизању топола, а у већ подигнутим плантажама довела је до праве пустоши. Тако нпр. према ВУТИНУ у Немачкој у току 1955.г. уништено је око милион тополових садница (цит. КИШПАТИЋ, 1957, МАРИНКОВИЋ, 1961). Према МАРИНКОВИЋУ (1961) штете у Југославији, у периоду 1956 – 1958 су биле огромне. Производња у неким расадницима је била 50% уништена. Среће је била у томе, што је убрзо откривен Клон I-214 (еуроамеричка топола), који је све то 80 година прошлог века показивао задовољавајућу отпорност. Бећ крајем 20 века и на овој тополи примећене су штете. Међутим, клон I-214 је још увек, пре свега због квалитета дрвета и брзине раста, најпопуларнија врста тополе и најшире се гаји у већини европских земаља, па и у Србији.

Имајући у виду промене у отпорности према болестима, пре свега еуроамеричких топола и клонова, као и појава неких нових проузроковача болести, условило је неопходност да се овим проблемима посвети већа пажња. Главни циљ рада на овом пројекту је био да се проуче актуелне болести у плантажама топола које се сада јављују и укаже на могућност заштите топола и санацију насталог стања.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

2.1. Најзначајнији проузроковачи болести у плантажама топола, са посебним освртом на паразитску и сапрофитску микофлору

У току 2022. године ова истраживања су спроведене у више плантажа топола (различите старости) на подручју Србије, мада је тежиште рада било на подручју Ш.Г. „Београд“ (ГЈ „Рит“, ГЈ „Дунав“, ГЈ „Тамиш“, ГЈ „Грочанска ада“); ШГ Кучево (ГЈ „Острво“) и ШГ Панчево (ЈП Војводинашуме).

На терену су сакупљани узорци са оболелих стабала (лишће са симптомима заразе, гране са некротираном кором, корен са осушених стабала,), али су такође анализирани и стабла са видљивим знацима трулеже или сакупљане карпофоре са лежећег материјала и

пањева. Материјал је преношен у лабораторију где је вршена изолација на хранљивој подлози (МЕА), припремљеној према рецепту ВОТН-а (1971)

На основу изгледа плодноносних тела (перитеције, апотеције, клеистотеције, пикниди и карпофоре) и изгледа добијених чистих култура гљива приступило се (уз помоћ одговарајуће литературе) идентификацији узрочника болести.



Слика 1. *Cryptodiaporthe populea* – јако сушење стабала у плантажи тополе

2.2. Проучавање узрока рака у плантажима топола

У току 2020. године у плантажама топола (пре свега клона I-214 и клона М1 /*Panonia*/) на подручју ШГ Панчево и ШГ Београд (Управа Рит) констатована је јака зараза од једног бактеријског обољења познатог под називом „*бактеријски рак топола*“. Међутим, поред бактеријског рака, на многим стаблима је забележен и рак коре узрокован паразитном гљивом *Cryptodiaporthe populea*.

Истраживања у 2022.г. су спроведена на истим локалитетима, с тим што су још укључени локалитети на Грочанској Ада и ШГ Кучево – Шумска управа Пожаревац. На терена је у више наврата са оболелих стабала сакупљан материјал из кога је у лабораторијским условима вршена изолација узрочника болести на хранљивим подлогама. Изолација паразитских и сапрофитских микроорганизама из сакупљеног материјала са терена, је вршена 24 сата, по повратку са терена. Приликом изолације коришћене су две подлоге МЕА (Малц екстракт агар) и „*Beef extract agar*“ (говеђи екстракт, пептон, агар и

дестилована вода). Прва подлога је погодна за раст гљива, а друга подлога је погодна за раст фитопатогених бактерија. Обе подлоге су припремане по рецепту ВООПН-а (1971).

Изолати добијених гљива и бактерија из заражених стабала су затим редовно пресејавани (свака 3 месеца) и чувани у фрижидеру (температура око 4°C), да би одржали њихова виталност и да би могли бити коришћени у даљим истраживањима.

На подручју ГЈ „Дунав“, ГЈ „Тамиш“ и ГЈ „Рит“ у току 2020.г издвојено је 17 огледних поља. Број стабала на сваком огледним пољима је био 30, тј. УКУПНО 510 стабала. У току 2022. године извршен је поновни преглед ових стабала и извршена оцена здравственог стања. Локација огледних поља даје се у таб. 2.

Табела 2. Распоред огледних поља

Газдинска јединица	Одељење	Број огледних поља	врста клона
Дунав	2/а	5	клон I-214
Тамиш	20/ф	4	клон I-214
Тамиш	7/а	4	клон Панонија (M1)
Рит	33/д	4	клон Панонија (M1)

За оцену здравственог стања коришћени су следећи критеријуми према скали од 0 до 4:

- 0= здраво стабло;
- 1 = стабло са мање од 15% сувих грана у круни;
- 2= суховрха стабла /„die-back“/;
- 3= стабла са више од 70% сувих грана;
- 4= сува стабла).

Оцена здравственог стања стабала у току 2020. године извршена 2 пута (почетком пролећа и и средином јесени), а завршна оцена је урађена 30.10. 2022. године.

Раније су на овим огледним извршена детаљна педолошка истраживања (отварани педолошки профили), са циљем да се види да ли станиште на коме су подигнути засади топола има утицај на интензитет заразе од бактеријског рака топола, а резултати добијених истраживања су дати у извештају за 2020.г.

2.3. Провера патогености најчешћих узрочника рака топола

За ова истраживања су укључени најзначајнији проузроковачи рака коре и дрвета тополе, тј. паразитна гљиве *Cryptodiaporthe populea* (Sacc. & Br.) Butin (= *Dothichiza populea* Sacc. & Br.) и бактерија *Xanthomonas populi* (Ridé) Ridé and Ridé (= *Lonsdalea populi*).

2.3.1. Лабораторијска истраживања

Из заражених стабала на терену, пре свега клонова I-214 и M1 (*Pannonia*), сакупљан је материјал за изолацију паразита у лабораторијским условима.

За истраживања патогености издвојена су су два доминантна изолат *C. populea* (1 изолат из плантажа I-214 са подручја Панчева и 1 изолат из плантажа топола са Грочанске Аде; старост стабала је била 3 односно 4 године) и 1 изолат бактерије (изоливан. из стабала I-214, старости 2 године, ГЈ Дунав).

Добијени изолати су пресејани у Петри посуде (пречник 9 cm) са припремљеним хранљивом подлогом (MEA – малц екстракт агар). Културе гљиве, односно колонија бактерије, су држане 4 недеље на собној температури (око 20°C), док се нису потпуно развиле и скоро потпуно прекриле Петри посуду (слика 4). После 4 недеље, са живих грана клона I-214, су зумбом вађени инокулациони чепови (пречника 0,4 mm). Ови чепови су прво стерилисани у аутоклаву и после хлађења стављени на површину чистих култура гљива *C. populea* (оба изолата) и колонију бактерије. Петри посуде су затим држане још 4 недеље на собној температури, док културе гљиве, односно колонија бактерије нису попуно прерасле инокулационе чепове (слике 4 и 5). На тај начин су инокулациони чепови били потпуно спремни за инокулације садница на терну.

Потврда да се ради о гљиви *Cryptodiaporthe populea* је извршена молекуларним истраживањима.

2.3.2. Теренска истраживања

У расаднику Института за шумарство, издвојена су огледна поља на којима су почетком 2021.г. засађено 228 стабла Клона I-214 и 210 стабала Клона M1 (*Panonia*). Укупно 438 стабала. У току 2022. године стабла су била старости 1 годину. Сва стабла су обележана бројевима. Оглед је рађен у 3 понављана. На сликама 2 и 3 приказане су саднице тополе оба клона, на почетку огледа (када је вршена инокулација) и на крају огледа. Инокулација стабала на огледним пољима извршена је 25.03.2022.г. Последњи преглед и анализа стабала извршени су 25.10.2022. (7 месеци по инокулацији).



Слика 2. Огледно поље у расаднику Института за шумарство у Липовици: А- Клон I 214, Б- M1 (*Pannonia*) (пред почетак вегетације 2022.г.)



Слика 3. Огледно поље у расаднику Института за шумарство у Липовици:
А- Клон I 214, Б- М1 (*Pannonia*) (30.10. 2022.г.)

Клон I 214

Огледно поље I.

- **1-15 стабала инокулисано са ДПП.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **16-30 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-45 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **46-55 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **56-65 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **66-75 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **76-85 контрола.**

Огледно поље II.

- **1-15 стабала инокулисано са ДПП.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **16-30 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-45 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **46-55 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **56-65 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **66-75 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **76-85 контрола.**

Огледно поље III.

- **1-15 стабала инокулисано са ДПП.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **16-30 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-45 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **46-50 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **51-53 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **53-58 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;

Клон М1 (Pannonia)

Огледно поље I.

1-15 стабала инокулисано са ДПП. Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;

- **16-30 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-45 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **46-55 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **56-65 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **66-75 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **76-85 контрола.**

Огледно поље II.

- **1-15 стабала инокулисано са ДПП.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **16-30 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-45 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **46-55 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **56-65 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **66-75 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **76-85 контрола.**

Огледно поље III.

- **1-10 стабала инокулисано са ДПП.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **11-20 стабала инокулисано са ДПГА.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **21-30 стабала инокулкисана са Бактерија Дунав 2.** Стабла била прво озлеђена па убачен инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом;
- **31-40 стабла иноклисана са ДПП.** Стабла нису озлеђена већ директно на површину коре стављн инокулациони чеп. Место инокулације покривено стерилном газом и споља алуминијском фолијом.

Легенда: ДДП = изолат *Cryptodiaporthe populea* из клона ГЈ Дунав Панчево
ДПГА = изолат *Cryptodiaporthe populea* из клона I 214 Грочанска Ада
Бактерија Дунав 2 = изолат ГЈ Дунав

Шематски приказ огледних поља дата је у наставку текста.

ШЕМАТСКИ ПРИКАЗ ОГЛЕДА											
45	5	50	10	55			45	5	50	10	
44	4	49	9	54			44	4	49	9	
43	3	48	8	53			43	3	48	8	
42	2	47	7	52			42	2	47	7	
41	1	46	6	51			41	1	46	6	
40	85	45	5	50			40	85	45	5	
39	84	44	4	49			39	84	44	4	
38	83	43	3	48			38	83	43	3	
37	82	42	2	47			37	82	42	2	
36	81	41	1	46			36	81	41	1	
35	80	40	85	45			35	80	40	85	
34	79	39	84	44			34	79	39	84	
33	78	38	83	43			33	78	38	83	
32	77	37	82	42			32	77	37	82	
31	76	36	81	41			31	76	36	81	
30	75	35	80	40			30	75	35	80	40
29	74	34	79	39			29	74	34	79	39
28	73	33	78	38			28	73	33	78	38
27	72	32	77	37			27	72	32	77	37
26	71	31	76	36			26	71	31	76	36
25	70	30	75	35			25	70	30	75	35
24	69	29	74	34			24	69	29	74	34
23	68	28	73	33			23	68	28	73	33
22	67	27	72	32			22	67	27	72	32
21	66	26	71	31			21	66	26	71	31
20	65	25	70	30			20	65	25	70	30
19	64	24	69	29			19	64	24	69	29
18	63	23	68	28			18	63	23	68	28
17	62	22	67	27			17	62	22	67	27
16	61	21	66	26			16	61	21	66	26
15	60	20	65	25			15	60	20	65	25
14	59	19	64	24			14	59	19	64	24
13	58	18	63	23			13	58	18	63	23
12	57	17	62	22			12	57	17	62	22
11	56	16	61	21			11	56	16	61	21
10	55	15	60	20			10	55	15	60	20
9	54	14	59	19			9	54	14	59	19
8	53	13	58	18			8	53	13	58	18
7	52	12	57	17			7	52	12	57	17
6	51	11	56	16			6	51	11	56	16
5	50	10	55	15			5	50	10	55	15
4	49	9	54	14			4	49	9	54	14
3	48	8	53	13	58		3	48	8	53	13
2	47	7	52	12	57		2	47	7	52	12
1	46	6	51	11	56		1	46	6	51	11
<i>I-214</i>						<i>MI Panonija</i>					
ИЗОЛАТ ДПП-ОЗЛЕДЕ				ИЗОЛАТ ДПП -БЕЗ ОЗЛЕДЕ				КОНТРОЛА			
ИЗОЛАТ ДПГА-ОЗЛЕДЕ				ИЗОЛАТ ДПП -БЕЗ ОЗЛЕДЕ							
БАКТЕРИЈА-ОЗЛЕДЕ				БАКТЕРИЈА-БЕЗ ОЗЛЕДЕ							

2.4. Упоредна анализа отпорности клонова I-214 и M1 (*Pannonia*) према гљиви *Melampsora allii-populina* (проучавачу „рђе“, на лишћу топола)

Ова истраживања су спроведена на стаблима оба клона на издвојеном огледном пољу у расаднику Института за шумарство у Липовици (слика 12). Оцена и анализа извршена је 03.11.2022.г., а као критеријум за оцену интензитета заразе послужила је покривеност лишћа уредосорусима (слика 13 и 14). Укупно је прегледано 200 листова сакупљени са 20 стабала (10 стабала I-214 и 10 стабала M1).

2.5. Најчешћи штетни инсекти на стаблима у плантажама топола

Приликом истраживања штетене ентомофауне у плантажама топола на подручју Ш.Г. „Београд“ (ГЈ „Рит“, ГЈ „Дунав“, ГЈ „Тамиш“, ГЈ „Грочанска ада“); ШГ Кучево (ГЈ „Острво“) и ШГ Панчево (ЈП Војводинашуме), примењена је стандардна методологија која се примењује у Шумарској ентомологији. Извршено је само евидентирање штетних инсеката, првенствено ксилофагних инсеката, који доприносе уланчавању штете од рака рана. Није се истраживала биологије констатованих врста.

2.6. Физичка и хемијска својства земљишта

Својства земљишта проучавана су на подручју ШГ „Северни Кучај“, Кучево, Г.Ј. „Острво“, одељење 14а, где је у последње две године забележено сушење тополе старости 30 година. Физичка и хемијска својства су анализирана отварањем два профила.

За проучавање својстава земљишта коришћене су следеће методе:

- Механички састав земљишта је одређен по међународној В пипет методи са припремом у Натријум-пирофосфату;
- Садржај хумуса у земљишту методом Тјурина по модификацији Симакова (1957);
- Садржај СаСО₃ у земљишту, волуметријски;
- Хемијска реакција земљишта, рН у води са стакленом електродом;
- Азот по методи Кјелдахла;
- Лакоприступачни фосфор и калијум, према Al-методи.

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. НАЈЗНАЧАЈНИЈИ ПРОУЗРОКОВАЧИ БОЛЕСТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА

3.1.1. Најчешће и најзначајније паразитске и сапрофитске гљиве на тополама

Све тополе (посебно култивари еуроамеричких топола и клонови) су јако осетљиве на болести узроковане паразитским гљивама, а ређе псеудогљивама и фитопатогеним бактеријама. Није редак случај, посебно у парковима и парк шумама да се виде стабла топола покривена имелом (паразитна цветница *Viscum album* L. subsp. *album*) (КАРАЦИЋ И сар., 2019).

У табели 3 су приказане најчешће паразитске и сапрофитске гљиве које су у овим истраживањима забележене на стаблима топола.

Табела 3. Најчешће гљиве колонизатори стабала и дрвета *Populus* врста

Назив гљиве	Тип паразитизма	Домаћини	Учестало ст јављања	Значај
<i>Alternaria alternata</i> (Coirida) Sacc.	Сапрофит на опалом лишћу у стељи	Све <i>Populus</i> врсте	+++	+
<i>Armillaria gallica</i> Marxmüller & Romang.	Факултативн и паразит или сапрофит на корену и пањевима	Црна топола, бела топола	++	+
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr. P. Kummer	Факултативни паразит на корену и приданку стабла и приданка стабла	Црна топола, бела топола	++	++
<i>Bjerkandera adusta</i> (Fr.) Karst.	Сапрофит, проузроковач беле трулежи	Црна топола, бела топола	+	+
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	Тропопаразит; „сива плесан“ на лишћу	Бела топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+++	+
<i>Camarosporium propinquum</i> Sacc.	Сапрофит на опалом лишћу	Бела топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Cenangium populneum</i> (Pers.) Rehm	Факултативни паразит на кори грана	Бела топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+++	+
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Fr.) Pouz.	Сапрофит; проузроковач беле трулежи (најчешће на лежавинама)	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+++	++
<i>Cladosporium epiphyllum</i> (Pers.) Mart.	Факултативни паразит или сапрофит	Црна топола, еуроамеричке тополе, бела топола	+++	+

<i>Coronophora gregaria</i> (Lib.) Fuck.	Сапрофит на кори (најчешће на поломљеним гранама)	Еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Corticium jonides</i> Bres.	Сапрофит; проузроковач трулежи дрвета на лежавинама	Бела топола, еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Coryneum populinum</i> Bres.	Факултативни паразит или сапрофит на кори грана	Црна топола	++	+
<i>Cryptodiaporthe populea</i> (Sacc. & Br.) Butin (anamorph: <i>Dothichiza populea</i> Sacc. & Br.)	Паразит, узрокује некроза и рак коре топола	Црна топола, јаблан, еуроамеричке тополе (клонови), сива топола,	+++	+++
<i>Diaporthe eres</i> Nit.	Факултативни паразит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе	++	++
<i>Diatrype bullata</i> (Hoffm.) Fr.	Факултативни паразит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе	++	+
<i>Diatrypella verrucaeformis</i> (Ehrh.) Nit.	Факултативни паразит на кори (некроза коре)	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Diplodia populina</i> Fuck.	Факултативни паразит на кори	Еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Discella populina</i> Sacc.	Факултативни паразит на кори	Еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Discella coronate</i> (Fuck.) Petr.	Факултативни паразит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Dothiorella populina</i> Karst.	Факултативни паразит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Dothiora populnea</i> Thüm.	Факултативни паразит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Dothiospora sphaeroides</i> (Pers.) Fr.	Факултативни паразит или сапрофит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Drepanopeziza punctiformis</i> Gremmen (n.f. <i>Marssonina brunnea</i> Ell. Et Ev.) Magn.	Паразит; изазива смеђу пегавост лишћа	Еуроамеричке тополе (клонови), црна топола	+++	+++
<i>Epicoccum purpurascens</i>	Сапрофит на лишћу,	Еуроамеричке	+++	+

Ehrenb.	поломљеним гранама и сл.	тополе црна топола, бела топола		
<i>Fenestella vestita</i> (Fr.) Sacc.	Сапрофит на кори	Црна топола, еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) Fr.	Бела пегава трулеж	Бела топола, црна топола, сива топола, еуроамеричке топола, јасика	+++	++
<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	Сапрофит; проузроковач обојености дрвета	Бела топола, црна топола, еуроамеричке топола	+++	+
<i>Ganoderma adspersum</i> (Schulz.) Donk	Бела трулеж у основи стабала	Бела топола, сива топола, црна топола	++	++
<i>Gloesporium populi- albae</i> Desm	Тропопаразит; пегавост лишћа	Бела топола	++	++
<i>Hypoxylon rubiginosum</i> (Pers.) Fr.	Сапрофит; проузроковач беле трулежи дрвета	Бела топола	+	+
<i>Inonotus hispidus</i> (Fr.) Karst.	Бела трулеж на дубећим (живим) стаблима	Еуроамеричке тополе црна топола	+	+
<i>Lentinus tigrinus</i> (Bull.:Fr.) Sing.	Бела трулеж (на пањевима и лежавинама)	Еуроамеричке тополе, црна топола, сива топола, бела топола	++	+
<i>Melampsora alli- populina</i> Kleb	Облигатни паразит; „рђа“ на лишћу топола	Еуроамеричке тополе (клонови)	+++	+++
<i>Melanconium populinum</i> Peck.	Факултативни паразит на кори	Еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Mycocalicium populneum</i> de Brondeae	Факултативни паразит на кори тањих гранчица	Еуроамеричке тополе (клонови)	+	+
<i>Mycosphaerella populorum</i> Thompson	Тропопаразит; оспичавост лишћа	Еуроамеричке тополе, клонови	++	++
<i>Nectria</i> sp.	Паразит; некроза и рак ране на кори	Црна топола	+	+
<i>Peniophora incarnate</i> (Pers.) Cooke	Сапрофит; проузроковач трулежи дрвета	Црна топола	+++	+

<i>Perenniporia fraxinea</i> (Fr.) Ryv.	Факултативни паразит или сапрофит; проузроковач трулежи дрвета у приданку стабла	Еуроамеричке тополе, бела топола, сива топола	+++	++
<i>Pestalotia truncate</i> LÉV.	Факултативни паразит	Еуроамеричке тополе, сива топола	++	+
<i>Pezicula ocellata</i> (Pers.) Seaver	Факултативни паразит или сапрофит на кори грана	Еуроамеричке тополе, сива топола	++	+
<i>Phellinus igniarius</i> (L. ex Fr.) Quél.	Сапрофит; проузроковач беле трулежи на лежавинама	Бела, сива, црна топола	+	+
<i>Phomopsis putator</i> (Sacc.) v. Höhn.	Факултативни паразит на кори	Еуроамеричке тополе (клонови)	++	++
<i>Phyllosticta populorum</i> Sacc. et Roum.	Тропопаразит, пегавост лишћа	Еуроамеричке тополе (клонови)	++	++
<i>Phyllosticta populina</i> Sacc.	Тропопаразит, пегавост лишћа	Еуроамеричке тополе (клонови)	++	++
<i>Phyllosticta populi-nigrae</i> Allescher	Тропопаразит, пегавост лишћа	Црна топола	++	+
<i>Pholiota populnea</i> (Pers.: Fr.) Kuyp. & Tjall.	Сапрофит; проузроковач бела трулежи дрвета	Еуроамеричке тополе, црна топола, бела топола	+++	+++
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacquin: Fr.) Kumm.	Сапрофит; проузроковач бела трулежи дрвета	Еуроамеричке тополе, црна топола	++	++
<i>Propolis faginea</i> (Schrad.) Karsten	Факултативни паразит на кори	Црна топола, Еуроамеричке тополе (клонови)	++	+
<i>Septoria populi</i> Desm.	Тропопаразит; проузроковач оспичавост лишћа	Црна топола, Еуроамеричке тополе (клонови)	++	++
<i>Septotis populiperda</i> Waterman et Cash.	Тропопаразит; проузроковач пегавост лишћа	Црна топола, Еуроамеричке тополе, клонови	++	++
<i>Spongipellis spumeus</i> (Sow.: Fr.) Pat.	Сапрофит; проузроковач трулежи дрвета	Сива топола, еуроамеричке тополе	++	+
<i>Taphrina populina</i> Fr. (= <i>Taphrina aurea</i> (Pers.) Fr.	Тропопаразит; проузроковач клубучавост лишћа	Еуроамеричке тополе, Црна топола, клонови	+++	++

	тополе			
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulf.: Fr.) Pil.	Сапрофит; проузроковач бела трулеж на лежавинама	Бела топола, црна топола, еуроамеричке тополе	++	+
<i>Trametes trogii</i> Berk.	Сапрофит; проузроковач бела трулеж на лежавинама Бела трулеж	Црна топола	+	+
<i>Trametes versicolor</i> (Fr.) Pil.	Сапрофит; проузроковач бела трулеж	Бела топола, црна топола, еуроамеричке тополе	++	+
<i>Tremella mesenterica</i> Retz.	Сапрофит на кори поломљених грана	Бела топола, еуроамеричке тополе	+	+
<i>Tubercularia vulgaris</i> Tode	Сапрофит на опалом лишћу у стељи	Црна топола, еуроамеричке тополе, сива топола, клонови	+++	+
<i>Uncinula salicis</i> (D.C.) Wint. f. <i>populorum</i> Rabh.	Облигатни паразит; проузроковач пепелнице на лишћу	Црна топола, еуроамеричке тополе, делтоидна топола, клонови	+++	++
<i>Valsa nivea</i> (Pers.) Fr. n. f. <i>Cytospora nivea</i> (Hoffm.) Sacc.	Факултативни паразит на кори (некроза коре)	Црна топола, еуроамеричке тополе, сива топола, клонови	++	++
<i>Venturia populina</i> (Vuill.) Fabric. (n.f. <i>Pollaccia elegans</i> Servazzi)	Паразит, узрочник црна пегавости, антракнозе избојака (рано опадање лишћа)	Црна топола, еуроамеричке тополе, делтоидна топола, клонови	+++	+++
<i>Valsa sordida</i> Nit. <i>Cytospora chrysosperma</i> (Pers.) Fr.	Факултативни паразит на кори, некроза коре	Црна топола, еуроамеричке тополе, сива топола, клонови	+++	+++

+ = врсте се ретко јављају (не причињавају веће штете, обично се развијају као сапрофити);

++ = врсте се средње често јављају; изазивају пегавост лишћа, некрозу коре или трулеж дрвета још на живим дубећим стаблима

+++ = врсте се често јављају; неке су врло опасни паразити (причињавају економске штете), а неке су веома често присутне али не узрокују веће штете (углавном се развијају као сапрофити)

Из табеле 2 се види да је у току ових истраживања на тополама констатовано 62. врсте гљива. Међу констатованим врстама, највећи значај имају *Cryptodiaporthe populea*, *Drepanopeziza punctiformis*, *Melampsora alli-populina*, *Pholiota populnea*, *Uncinula salici*, *Valsa sordid* и *Venturia populina*.

***Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin**

(anamorph: *Dothichiza populea* Sacc. & Br.; syn. *Discosporium populeum*)

Према нападу паразитне гљиве *C. populea* посебно су осетљиве еуроамеричке тополе (нарочито култивари „робуста“ и „серотина“), а од наших аутохтоних врста осетљиве су црне тополе (италијански култивар јаблан сматра се као најосетљивији). Италијански клонови I-214 и I-154 дуго времена су сматрани као отпорни, међутим данас су и они постали осетљиви. У Србији ова гљива је први пут констатована 1948. год., а већ 1956.г. се јавила у епифитоцији и озбиљно запретила интензивном развоју плантажа топола (MARINKOVIĆ, 1965). Друга велика епифитоција јавила се 1977-1979. г. када је страдао и клон I-214.

Први знаци заразе испољавају се променом боје коре на месту инфекције. Кора постаје тамнија и када се скине, испод ње се уочавају мрке флеке. Ипак главни симптом заразе је појава плодноносних тела, тј. пикнида гљиве. Несавршени, тј. пикнидски стадијум гљиве је описан под називом *Dothichiza populea* (= *Discosporium populeum*) и по овом називу несавршене форме гљива је много познатија. Пикниди се јављају у току већег дела године, од марта до касне јесени. Пикноспоре веома дуго задржавају виталност (од 10 месеци до 5 година). Пикниди престају да производе споре само при врло сувом времену.

Савршени стадијум ове гљиве (*teleomorph*) јавља се веома ретко. Перитеције су са јако издуженим вратом, целе урођене у ткиво домаћина, са јасно израженом остиолом на врху и пречника око 500 μm . Аскуси су осмоспори, величине 75-85 x 12-16 μm . Аскоспоре су двоћелијске, безбојне, елиптичне, величине 16-24 x 6-9 μm .

Чиста култура ове гљиве расте веома добро на подлози малц-екстракт-агар (МЕА) и на подлози којој је додат екстракт од тополовог дрвета. За ову гљиву је доказано да производи један кристални токсин који убија жива ткива домаћина.

За сам процес инфекције далеко је значајнији пикнидски стадијум. Пикноспоре се преносе кишним капима, а затим гљива остварује заразе преко рана, преко природних отвора (лентицела), преко пупољака и врхова избојака. Забележено је такође да заразе могу да се остваре и преко лисних ожиљака осталих од преране дефолијације узроковане са паразитним гљивама из рода *Melampsora*. Најосетљивија места за инфекцију су разне неравнине на кори на којима се пикноспоре задржавају. Такво место је нпр. „вегетативни прстен“ (зона преласка годишњег висинског прираста).

Најсигурнији начин борбе против ове патогене гљиве је садња отпорних клонова. Од репресивних мера препоручује се сеча на чеп и спаљивање заражених биљака.

Drepanopeziza punctiformis Gremmen

(anamorph: *Marssonina brunnea* (Ell. / Ev.) Magnus)

D. punctiformis највеће штете причињава на клоновима *Populus euramericana*, али је такође честа и на *P. nigra*, *P. deltoides* и различитим врстама у секцији *Tasamahaca*. Различити клонови топола веома много варирају у отпорности на гљиву.

У Србији је први пут забележена 1962.год., а већ 1964. се први пут јавља у епифитоцији.

D. punctiformis проузрокује рано опадање лишћа тополе, што утиче на смањење прираста стабала. Честе инфекције умањују виталност стабала, тако да она постају подложна зарази од гљиве *Dothichiza populea*. Заразе су увек јаче изражене на лишћу доњих грана, а затим се инфекције постепено шире на лишће у вршном делу круне. Као последица зараза током неколико узастопних година долази до сушења грана у круни. *D. punctiformis* се ипак не јавља сваке године, већ спорадично, а представља проблем како у расадницима тако исто и у младим плантажама.

Гљива презимљава на опалом лишћу у коме се формирају апотеције. Апотеције су мркосмеђе, јављају се са обе стране лишћа, величине су 100-200 μm и потпуно сазревају у току маја месеца. Аскуси су батинасти, величине 45-84 x 9-12 μm (према LANIER-у *et al.* 1978, 90-110 x 10-14 μm). Аскоспоре су безбојне, елиптичне, величине 6-17 x 4-7 μm . У пролеће, најчешће у мају, ако су повољни услови за развој гљиве (температура између 15 и 20°C и кишно време), аскоспоре остварују примарне инфекције на младом тек образованом лишћу топола. На месту инфекције формирају се мале, смеђе пеге, које се у даљем току болести спајају и на крају захватају цео лист. Осим на лишћу, пеге се јављају и на петелци листа и на зеленим избојцима. У оквиру ових пеге, обично у средини, формирају се беличасте ацервуле са конидијама (несавршена форма описана под називом *Marssonina brunnea*). Конидије су безбојне, неједнако двоћелијске, често српасте, величине 15-18 x 4-6 μm . Конидије у току лета шире секундарне инфекције и доводе до експанзије паразита на велики број биљака. Гљива има у свом развоју две фазе. Паразитска фаза (конидијски стадијум) се формира на зеленом лишћу, а сапрофитска фаза (апотецијски стадијум) на опалом лишћу. Према томе, ова гљива спада у групу **тропопаразита**. Примећено је такође да ова гљива може презимети и у кори избојака и следеће године одмах почети са производњом ацервула и конидија.

Уколико се ради о стаблима у дрворедима и мањим расадницима једна од мера заштите може да буде и сакупљање и спаљивање лишћа. На овај начин ће се уништити паразит који презимљава на лишћу.

У расадницима и младим плантажама добри резултати су добијени третирањем садница фунгицидима. Посебно су се ефикасни показали бакарни фунгициди. Заштита мора да уследи чим стабла олистају и пре него што се појаве прве пеге на лишћу.

Ипак најбоља контрола се добија производњом резистентних клонова. Посебно велику отпорност је показала *Populus trichocarpa* МВ, која осим што је отпорна на *D. punctiformis*, јако је резистентна и на напад *Xanthomonas populi* (проузроковач бактеријског рака топола).

***Melampsora allii-populina* Kleb.**

Према овој гљиви осетљиве су еуроамеричке тополе.

Јавља се у расадницима, плантажама, али и на одраслим стаблима. Последице напада гљиве огледају се у прераном опадању лишћа, а што утиче на смањење прираста. Осим тога нападом рђе смањује се виталност стабала, тако да ова стабла постају подложна нападу других паразитских организама, нпр. гљиве *Dothichiza populea*.

M. allii-populina је хетероксени паразит са потпуним циклусом развића. Стадијуми спермагонија и ецидија развијају се на лишћу разних *Allium* врста, а стадијуми уредосоруса, телеутосоруса и базида на лишћу топола. Према томе овде су тополе главни домаћини.

Гљива презимљава у стадијуму телеутосоруса на опалом лишћу. Рано у пролеће следеће године телеутоспоре клијају и дају базид са базидиоспорама. Базидиоспоре преносе заразу на *Allium* врсте (луковице), на којима се убрзо формирају спермагоније, а затим и ецидије (типа “*caecoma*”). Ецидиоспоре преносе заразу и остварују примарне инфекције на зеленом лишћу топола. У току лета (јуни-јули) на наличју лишћа топола формирају се уредосоруси у виду наранџастих пуста, величине око 1 mm (слика 14).

У току лета уредоспоре остварују секундарне инфекције на лишћу околних стабала топола и доводе до ширења паразита на велики број стабала. У току јесени на опалом лишћу ће се поново образовати телеуто стадијум чиме се животни циклус гљиве комплетира.

Најсигурнији начин за сузбијање ове „рђе“ је селекција отпорних врста, култивара и клонова топола. Када су у питању једно и двогодишње биљке у расадницима, може се применити превентивно третирање средствима на бази бакра (бордовска чорба, бакарни оксихлорид) или неким од дитиокарбамата. Прво третирање треба да буде почетком јуна и да се понови још два пута у двонедељним интервалима.

***Valsa sordida* Nitschke**

(anamorph: *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.)

Јавља се на скоро свим врстама тополе. Чак и клон I-214, када се нађе у неповољним условима може бити заражен. Отпорна је једино северно америчка топола *Populus wisliseni*.

Широко распрострањена гљива и може се наћи у свим расадницима и плантажама топола.

V. sordida узрокује некрозу коре топола, слично као и *Dothichiza populea*, али је од ње секундарнија. Неки аутори сматрају да је *V. sordida* обични сапрофит, међутим, данас преовлађује мишљење да је она паразит слабости. Ова гљива најчешће напада садни материјал умањене виталности и то претежно једно и двогодишње саднице у расадницима, али се јавља на стаблима у плантажама и на старим стаблима у парковима.

Симптоми обољења су слични онима описаним код *Cryptodiaporthe populea* (односно *Dothichiza populea*). Некротирана кора пуца и стварају се отворене рак ране. На мртвој кори образују се плодносна тела и то најчешће пикниди (несавршени стадијум у развоју гљиве описан под називом *Cytospora chrysosperma*). Ови пикниди су ситнији од оних код *Dothichiza populea*. Код гљиве *C. chrysosperma* пикниди се образују у заједничкој

строми и садрже једноћелијске, безбојне, кифласте, врло ситне пикноспоре, величине 3,5-5 x 0,8-2 μm . Пикноспоре се из пикнида ослобађају за време влажног времена у облику једног наранџастог (црвенкастог) црвуљка. Пикнидски стадијум у развоју гљиве се образује много чешће него перитецијски стадијум, па самим тим за сам процес инфекције далеко већи значај имају пикноспоре него аскоспоре. Савршени стадијум – перитецијски се образује доста ретко. Перитеције се формирају у заједничкој строми и садрже једноћелијске, српасте, безбојне, врло ситне аскоспоре (аскоспоре по облику и величини подсећају на пикноспоре).

Треба применити исте мере борбе које се примењују и код *Cryptodiaporthe populea*. Треба одржавати саднице у виталном стању. Примена хемијских мера борбе се искључује. Од репресивних мера примењује се спаљивање заражених делова или ако су целе биљке осушене сеча на чеп.

Venturia populina (Vuill.) Fabric.

(anamorph: *Pollaccia elegans* Servazzi)

Осетљиве црна топола и све еуроамеричке тополе. Широко раширена врста.

Ова гљива изазива пролећно опадање лишћа еуроамеричких топола и антрахнозу избојака. Представља проблем у расадницима и младим плантажама.

Симптоми болести се испољавају на слкедећи начин: рано у пролеће на младом лишћу се јављају мрке неправилне пеге и то обично поред главног нерва. Веома брзо ове пеге постају скоро црне и на њима се формирају конидије мрке боје (несавршени стадијум у развоју гљиве описан као *Pollaccia elegans*). Конидије су крупне, величине 25- 35 x 9-13 μm и са 1-3 преграде. При повољним условима за развој гљиве, пре свега ако је температура 10-25°C, болест се веома брзо развија и може за неколико дана да захвати сво лишће у круни. Ново лишће које се поново формира такође може бити заражено. Осим на лишћу, болест захвата и младе избојке који се савијају и суше. На опалом лишћу у току јесени и зиме формира се стадијум перитеција (псеудотеција). У овом стадијуму гљива презимљава, а рано у пролеће (следеће године) аскоспоре остварују примарне инфекције на новообразованом лишћу чиме се циклус развића патогена комплетира.

Велику отпорност према овој гљиви је показао клон I-214.

Међу гљивама проузроковачима трулежи дрвета топола (углавном се јављају на старим сувим стаблима, лежавинама пањевима) највећи значај и најчешће се јавља *Pholiota populnea*.

Pholiota populnea (Pers.: Fr.) Kuyp. & Tjall.

/= *Pholiota destruens* (Brond.) Gill.; *Hemipholiota populnea* (Pers.) Bon/

Ово је најчешћа гљива која проузрокује трлеж на тополама.

Плодоносна тела се обично јављају у групи (ређе и појединачне) на пањевима, трупецима, лежацима или на оштећеним местима дубећих стабала *Populus* врста. *P. populnea* проузрокује белу трулеж срчике топола, која почиње још код дубећих стабала. Сматра се да је један од главних проузроковача трулежи тополове обловине на стовариштима. Печурке најчешће избијају са чела трупаца.

Неке врсте гљива, се веома често јавља али не узрокују штете, тј. развијају се као типични сапрофити на опалом лишћу, гранчицама или лежавинама. Типични пример су *Alternaria alternata* (Coirda) Sacc., *Botrtis cinerea* Pers., *Cladosporoium epiphyllum* (Pers.) Mart., *Epicoccum purpurascens* Ehrenb., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Peniophora incarnate* (Pers.) Cooke и *Tubercularia vulgaris* Tode.

Из таб. 3 се види да се 16 врста гљива средње често јављају. Углавном изазивају пегавост (оспичавост) лишћа, некрозу коре или трулеж дрвета још на живим дубећим стаблима.

3.1.2. Остали проузроковачи болести на стаблима у плантажама топола

У току ових истраживања на оба клона (I-214 и M1) забележено је 6 псеудогљиве које припадају роду *Phytophthora* (таб. 4).

Табела 4. Константоване *Phytophthora* врсте на тополама

Врста псеудогљиве	Тип оштећења	Домаћин	Честоћа	Значај
<i>Phytophthora cactorum</i> (Lebert and Cohn.) Schröet	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	++ +	+
<i>Phytophthora lacustris</i> Nechwatal <i>et al.</i>	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	+	+
<i>Phytophthora gonapodyides</i> (Peterson) Buisman	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	+++	++
<i>Phytophthora pini</i> Leonian	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	+++	+++
<i>Phytophthora plurivora</i> Jung and Burgess	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	+++	+++
<i>Phytophthora polonica</i> Belbahri <i>et al.</i>	Некроза корена и приданка стабла	Еуроамеричке тополе, клонови	+	+

Према MILENKOVIĆ-u *et al.* (2018) међу *Phytophthora* врстама, највећи значај имају *P. plurivora* и *P. pini*. Такође, у спроведеним тестовима патогености као јако агресивана псеудогљива показала се и врста *P. gonapodyides*.

Наведене псеудогљиве констатоване су у плантажама тополе на подручју Пожаревца (ГЈ Острво, одељење б а). Један од карактеристичних симптома заразе ових псеудогљива је цурање црног ексудата у доњем делу стабала. Ови симптоми јако подсећају на бактеријско обољење тако да је неопходна да се стабла пажљиво анализирају, а затим приступи изолацијама на хранљивим подлогама.

Поред гљива и псеудогљива на тополама (углавном клоновима I-214 и M1-*Pannonia*) су констатоване и 3 бактеријске врсте (таб. 5).

Таб. 5. Констоване фитопатогене бактерије на тополама (клонови)

Веата бактерије	Тип оштећења	Домаћини	Старост стабала	Значај
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> Conn.	Тумори	Бела топола, црна топола, еуроамеричке тополе	Стара стабла (старија од 20 година)	+
<i>Lonsdalea populi</i> (Toth. Et al.) Li et al.	Некроза коре и рак ране	Еуроамеричке тополе, бела топола	Стабла до 5 године старости	+++
<i>Xanthomonas populi</i> (Ridé) Ridé and Ridé	Некроза коре и рак ране	Еуроамеричке тополе, бела топола	На стаблима од 1 до 15 (20) године старости	+++

На старим стаблима тополе (пре свега на клону I-214), забележани су у жбунови имеле (*Viscum album* L. subsp. *album*). Имела доводи до физиолошког слабљења стабала тополе, тако да она постају подложна нападу факултативних паразита, што све води сушењу стабала.

3.2. ПРОУЧАВАЊЕ УЗРОКА РАКА У ПЛАНТАЖИМА ТОПОЛА

3.2.1. Здравствено стање на огледним пољима (ШУ Рит)

Како је већ наведено на подручју ШУ Рит, издвојена су стална огледна поља на којима се пратило здравствено стање стабала. Ова огледна поља су постављена у јуну 2020.г., а последњи преглед стабала је извршен 30 октобра 2022.г.

Огледно поље (ГЈ „Дунав“, 2а)

Табела 6 . Здравствено стање на огледном пољу 1 (ГЈ „Дунав“, 2а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
1	30	18	8	4	-	-	15	18. 06. 2020
	30	11	12	6	-	1	17	23. 09. 2020
	30	3	12	14	1	-	18	30. 10. 2022

На огледном пољу 1, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док се повећао број стабала у категоријама 1 и 2. Једно стабло је из категорије 1 прешло у категорију 4, а истовремено се повећао број стабала са рак ранама. У трећем прегледу констатовано је повећање броја сабала у категорији 2 и смањење броја стабала у категорији 0. Током трећег прегледа број стабала са рак ранама се повећао на 18.

Табела 7. Здравствено стање на огледном пољу 2 (ГЈ „Дунав“, 2а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
2	30	26	4	-	-	-	7	18. 06. 2020
	30	22	3	4	1	-	13	23. 09. 2020
	30	17	7	3	3	-	13	30. 10. 2022

На огледном пољу 2, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категоријама 0 и 1. Два стабла су из категорије 0 прешла у категорију 2, два из категорије 1 у категорију 2, док је једно стабло прешло из категорије 0 у категорију 3. Број стабала са рак ранама се повећао за 2. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 1 и 3 и смањење броја стабала у категорији 0.

Табела 8. Здравствено стање на огледном пољу 3 (ГЈ „Дунав“, 2а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
3	30	26	4	-	-	-	10	18. 06. 2020
	30	24	4	2	-	-	13	23. 09. 2020
	30	12	14	4	-	-	13	30. 10. 2022

На огледном пољу 3, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док се број стабала у категорији 1 остао исти. Два стабла су из категорије 1 прешла у категорију 2, а истовремено се повећао број стабала са рак ранама. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 1 и 2 и смањење броја стабала у категорији 0.

Табела 9. Здравствено стање на огледном пољу 4 (ГЈ „Дунав“, 2а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
4	30	26	4	-	-	-	12	18. 06. 2020
	30	29	1	-	-	-	13	23. 09. 2020
	30	21	9	-	-	-	13	30. 10. 2022

На огледном пољу 4, током другог прегледа констатовано је да је повећан број стабала у категорији 0, док се смањило број стабала у категорији 1. Број стабала са рак ранама се повећао са 12 на 13. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категорији 1 и смањење броја стабала у категорији 0.

Табела 10. Здравствено стање на огледном пољу 5 (ГЈ „Дунав“, 2а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
5	30	25	4	1	-	-	14	18. 06. 2020
	30	23	4	3	-	-	16	23. 09. 2020
	30	18	11	-	3	-	16	30. 10. 2022

На огледном пољу 5, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док је број стабала у категорији 1 непромењен. Два стабла су из категорије 0 прешла у категорију 2, док је број стабала са рак ранама повећан за 2.

Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 1 и 3 и смањење броја стабала у категоријама 0 и 2.

Огледно поље (ГЈ „Тамиш“, 7а)

Табела 11. Здравствено стање на огледном пољу 1 (ГЈ „Тамиш“, 7а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
1	30	26	4	-	-	-	2	18. 06. 2020
	30	27	2	-	-	1	2	23. 09. 2020
	30	27	2	-	-	1	2	30.10. 2022

На огледном пољу 1, током другог прегледа констатовано је да је повећан број стабала у категорији 0, а смањен у категорији 1. Једно стабло је из категорије 0 прешло у категорију 4, а број стабала са рак ранама је остао исти. Током трећег прегледа број стабала по категоријама је остао непромењен.

Табела 12. Здравствено стање на огледном пољу 2 (ГЈ „Тамиш“, 7а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
2	30	21	7	1	1	-	2	18. 06. 2020
	30	23	3	1	2	1	4	23. 09. 2020
	30	26	1	1	2	-	4	30. 10. 2022

На огледном пољу 2, током другог прегледа констатовано је да је повећан број стабала у категорији 0, док се смањило број стабала у категорији 1. Једно стабло је из категорије 2 прешло у категорију 3, а једно из категорије 3 у 4. Истовремено се повећао број стабала са рак ранама за два стабла. Током трећег прегледа дошло је до повећања броја стабала у категорији 0.

Табела 13. Здравствено стање на огледном пољу 3 (ГЈ „Тамиш“, 7а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
3	30	27	3	-	-	-	2	18. 06. 2020
	30	22	8	-	-	-	5	23. 09. 2020
	30	27	2	-	-	1	5	30. 10. 2022

На огледном пољу 3, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док се повећао број стабала у категорији 1. У категоријама 2, 3 и 4 није било стабала, док се број стабала са рак ранама повећао за три. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 0 и 4, док се број стабала у категорији 1 смањило.

Табела 14. Здравствено стање на огледном пољу 4 (ГЈ „Тамиш“, 7а)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
4	30	28	2	-	-	-	2	18. 06. 2020
	30	26	4	-	-	-	4	23. 09. 2020
	30	25	5	-	-	-	4	30. 10. 2022

На огледном пољу 4, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док се повећао број стабала у категорији 1. У категоријама 2, 3 и 4 није било стабала, док се број стабала са рак ранама повећао за два. Током трећег прегледа само је једно стабло прешло из категорије 0 у категорију 1.

Огледно поље (ГЈ „Тамиш“, 20ф)

Табела 15. Здравствено стање на огледном пољу 1 (ГЈ „Тамиш“, 20ф)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
1	30	5	13	-	12	-	4	18. 06. 2020
	30	5	12	-	13	-	4	23. 09. 2020
	30	-	20	-	10	-	4	30. 10. 2022

На огледном пољу 1, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категоријама 1 и 3, док је у категорији 0 остао исти. Исти је и број стабала са рак ранама. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 1 и смањење броја стабала у категорији 3.

Табела 16. Здравствено стање на огледном пољу 2 (ГЈ „Тамиш“, 20ф)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
2	30	4	24	-	2	-	1	18. 06. 2020
	30	4	16	-	10	-	1	23. 09. 2020
	30	2	18	1	9	-	1	30. 10. 2022

На огледном пољу 2, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 1, док се повећао број стабала у категорији 3. Осам стабала је из категорије 1 прешло у категорију 3, док је број стабала са рак ранама остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 1 и 2 и смањење броја стабала у категорији 0 и 3.

Табела 17. Здравствено стање на огледном пољу 3 (ГЈ „Тамиш“, 20ф)

ОП	Број стабала	Категорија сушења						Датум контроле
		0	1	2	3	4	Рак ране	
3	30	6	14	8	2	-	4	18. 06. 2020
	30	2	16	5	5	2	4	23. 09. 2020
	30	-	21	3	2	1	4	30. 10. 2022

На огледном пољу 3, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категоријама 0 и 2, док се повећао број стабала у категоријама 1 и 3. Три стабла су из категорије 2 прешла у категорију 3, док су два стабла из категорије 2 прешла у категорију 4. Број стабала са рак ранама остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категорији 1 и смањење броја стабала у свим осталим категоријама.

Табела 18. Здравствено стање на огледном пољу 4 (ГЈ „Тамиш“, 20ф)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
4	30	1	20	1	8	-	0	18. 06. 2020
	30	1	19	1	9	-	0	23. 09. 2020
	30	-	16	-	12	2	1	30. 10. 2022

На огледном пољу 4, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 1, док се повећао број стабала у категорији 3. Једно стабло је из категорије 1 прешло у категорију 3. На овом огледном пољу током трећег прегледа забележено је једно стабло са рак ранама. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 3 и 4 и смањење броја стабала у категорији 1.

Огледно поље (ГЈ „Рит“, 33д)

Табела 19. Здравствено стање на огледном пољу 1 (ГЈ „Рит“, 33д)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
1	30	2	19	1	8	-	0	18. 06. 2020
	30	2	11	1	16	-	0	23. 09. 2020
	30	0	8	-	21	1	0	30. 10. 2022

На огледном пољу 1, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 1, док се повећао број стабала у категорији 3. Осам стабала је из категорије 1 прешло у категорију 3, док је број стабала са рак ранама остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 3 и 4 и смањење броја стабала у категоријама 0 и 1.

Табела 20. Здравствено стање на огледном пољу 2 (ГЈ „Рит“, 33д)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
2	30	1	18	1	9	1	0	18. 06. 2020
	30	0	19	1	9	1	0	23. 09. 2020
	30	0	22	-	7	1	0	30. 10. 2022

На огледном пољу 2, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 0, док се повећао број стабала у категорији 1. Једно стабло је из категорије 0 прешло у категорију 1. У осталим категоријама, као и у категорији рак ране број стабала је остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категорији 3 и смањење броја стабала у категорији 2.

Табела 21. Здравствено стање на огледном пољу 3 (ГЈ „Рит“, 33д)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
3	30	0	6	1	23	-	15	18. 06. 2020
	30	0	16	1	13	-	15	23. 09. 2020
	30	-	13	-	15	2	15	30. 10. 2022

На огледном пољу 3, током другог прегледа констатовано је да је повећан број стабала у категорији 1, док се смањило број стабала у категорији 3. Десет стабала је из

категорије 1 прешло у категорију 3, док је број стабала у осталим категоријама, као и број стабала са рак ранама остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 3 и 4 и смањење броја стабала у категорији 1.

Табела 22. Здравствено стање на огледном пољу 4 (ГЈ „Рит“, 33д)

ОП	Број стабала	Категорија сушења					Рак ране	Датум контроле
		0	1	2	3	4		
4	30	0	25	1	4	-	5	18. 06. 2020
	30	0	22	1	7	-	5	23. 09. 2020
	30	-	17	1	11	1	6	30.10. 2022

На огледном пољу 4, током другог прегледа констатовано је да је смањен број стабала у категорији 1, док се повећао број стабала у категорији 3. Три стабала су из категорије 1 прешла у категорију 3, док је број стабала са рак ранама остао непромењен. Током трећег прегледа констатовано је повећање броја стабала у категоријама 3 и 4 и смањење броја стабала у категорији 1. Број стабала са рак ранама се повећао са 5 на 6.

У току 2022.г. истраживања су показала да је интензитет заразе „*бактеријског рака коре*“, знатно смањен. Ово се поклапа са познатим подацима из литературе, да се „*бактеријски рак коре*“, јавља у у неправилним циклусима, тј. једне године се јави, достигне свој максимум, а затим прође (често пута и дужи период) док се поново не јави. Вероватно је то повезано и са спољним факторима (пре свега са температуром и влагом) који владају у моменту инфекције. Кад се сложе ови услови, који погодују бектерији онда се може очекивати и епидемија. Овај рак изазивају бактерије *Xanthomonas populi* и *Lonsdalea populi*.

Међутим у току 2022.г. на неким локалитетима забележене су епидемије од паразитних гљиве *Cryptodiaporthe populea* (*n.f. Dothichiza populea*). Нешто већи интензитет заразе је констатован на локалитету Грочанска ада, у плантажама на подручју ШУ Панчево и у околини Пожаревца. На овим местима су констатована сушења и у млађим плантажама (старости 5-6 година) и у старијим плантажама (старости око 20 година). Зараза су констатоване и у плантажама I-214 и на клону M1 (*Pannonia*).

3.3. ПРОВЕРА ПАТОГЕНОСТИ НАЈЧЕШЋИХ УЗРОЧНИКА РАКА КОРЕ КЛОНОВА ТОПОЛЕ

Овде се дају резултати истраживања отпорности клона **I 214** и клона **M1**(*Pannonia*) према гљиви *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin и бактерији *Xanthomonas populi* (Ridé) Ridé and Ridé.

3.3.1. Молекуларна истраживања коришћених изолата гљиве *Cryptodiaporthe populea*

За истраживања патогености издвојена су су два доминантна изолата *C. populea* (1 изолат из плантажа I-214 са подручја Панчева и 1 изолат из плантажа топола са Грочанске аде; старост стабала је била 3 односно 4 године) и 1 изолат бактерије (изоливан. из стабала I-214, старости 2 године, ГЈ Дунав) (слика 4 и 5). У табелама 23 и 24 се дају секвенце оба изолата гљиве *Cryptodiaporthe populea* и приступни код у банци гена.

Табела 23. Секвенца изолата *Cryptodiaporthe populea* изолованог из стабала тополе у Панчеву (клон I-214) и приступни код у банци гена

***Cryptodiaporthe populea* strain SFBCP148 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence**

GenBank: **OP787030**

[FASTA Graphics](#)

[Go to:](#)

LOCUS OP787030 602 bp DNA linear PLN 12-NOV-2022

DEFINITION *Cryptodiaporthe populea* strain SFBCP148 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence.

ACCESSION OP787030

VERSION OP787030.1

KEYWORDS .

SOURCE *Cryptodiaporthe populea*

ORGANISM [Cryptodiaporthe populea](#)

Eukaryota; Fungi; Dikarya; Ascomycota; Pezizomycotina; Sordariomycetes; Sordariomycetidae; Diaporthales; Gnomoniaceae; *Cryptodiaporthe*.

REFERENCE 1 (bases 1 to 602)

AUTHORS Karadzic,D., Radulovic,Z., Janousek,J. and Milenkovic,I.

TITLE Susceptibility of two poplar clones to pathogenic fungus

Cryptodiaporthe populea in field conditions in Serbia

JOURNAL Unpublished

REFERENCE 2 (bases 1 to 602)

AUTHORS Karadzic,D., Radulovic,Z., Janousek,J. and Milenkovic,I.

TITLE Direct Submission

JOURNAL Submitted (05-NOV-2022) Forestry, University of Belgrade-Faculty of

Forestry, Kneza Visislava 1, Belgrade 11030, Serbia

Sequencing Technology :: Sanger dideoxy sequencing

##Assembly-Data-END##

FEATURES Location/Qualifiers

source 1..602

/organism="Cryptodiaporthe populea"

/mol_type="genomic DNA"

/strain="SFBCP148"

/isolation_source="necrotic bark"

/host="Populus x canadensis; isolate: I214"

/db_xref="taxon:940279"
/country="Serbia: Pancevo"
/collected_by="Dragan Karadzic"

misc RNA <1..>602

/note="contains small subunit ribosomal RNA, internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA, internal transcribed spacer 2, and large subunit ribosomal RNA"

ORIGIN

```
1 ctccgtaggt gaacctgctg agggatcatt gatggaataa acgccctcac gggcgctacc
61 cataaacct ttgtaacac tacctaaaaa tgttgctcg gcattggtg gcctcttga
121 ggtccttct cgctagggaa ggagcagacc ggccggtggc cctataaact ctgtttctg
181 taacatcgc tgagtaaaaa caactaaat gaatcaaac ttcaacaac ggatctctg
241 gttctggcat cgatgaagaa cgcagcgaag tgcgataagt aatgtgaatt gcagaattca
301 gtgaatcgc gaatcttga acgcacattg cgcccgggtg tattccaccg ggcatgcctg
361 ttcgagcgc attcaaccc taaagcctt tggcttggg gttggaggaa tacctgtaa
421 tcaagggtac cctctcaat ttatggcag ggactcgcta gaattttag ctagtaatt
481 ttacctggt ttaaagact agtgggactt ctgctgtaa aaccaccct taacttctg
541 acaattggcc tcggatgcag ggggaatccc cctgaactt aagcatataa ataagcggag
601 ga
```

Табела 24. Секвенца изолата *Cryptodiaporthe populea* изолованог из стабала тополе у плантажама у Грочанској Ади (клон I-214) и приступни код у банци гена

***Cryptodiaporthe populea* strain SFB.CP.148A internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence**

GenBank: **OP787031**

[FASTA Graphics](#)

[Go to:](#)

LOCUS OP787031 550 bp DNA linear PLN 12-NOV-2022

DEFINITION *Cryptodiaporthe populea* strain SFB.CP.148A internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence.

ACCESSION OP787031

VERSION OP787031.1

KEYWORDS .

SOURCE *Cryptodiaporthe populea*

ORGANISM [Cryptodiaporthe populea](#)

Eukaryota; Fungi; Dikarya; Ascomycota; Pezizomycotina;
Sordariomycetes; Sordariomycetidae; Diaporthales; Gnomoniaceae;
Cryptodiaporthe.

REFERENCE 1 (bases 1 to 550)

AUTHORS Karadzic,D., Radulovic,Z., Janousek,J. and Milenkovic,I.

TITLE Susceptibility of two poplar clones to pathogenic fungus

Cryptodiaporthe populea in field conditions in Serbia

JOURNAL Unpublished

REFERENCE 2 (bases 1 to 550)

AUTHORS Karadzic,D., Radulovic,Z., Janousek,J. and Milenkovic,I.

TITLE Direct Submission

JOURNAL Submitted (05-NOV-2022) Forestry, University of Belgrade-Faculty of

Forestry, Kneza Visislava 1, Belgrade 11030, Serbia

Sequencing Technology :: Sanger dideoxy sequencing

##Assembly-Data-END##

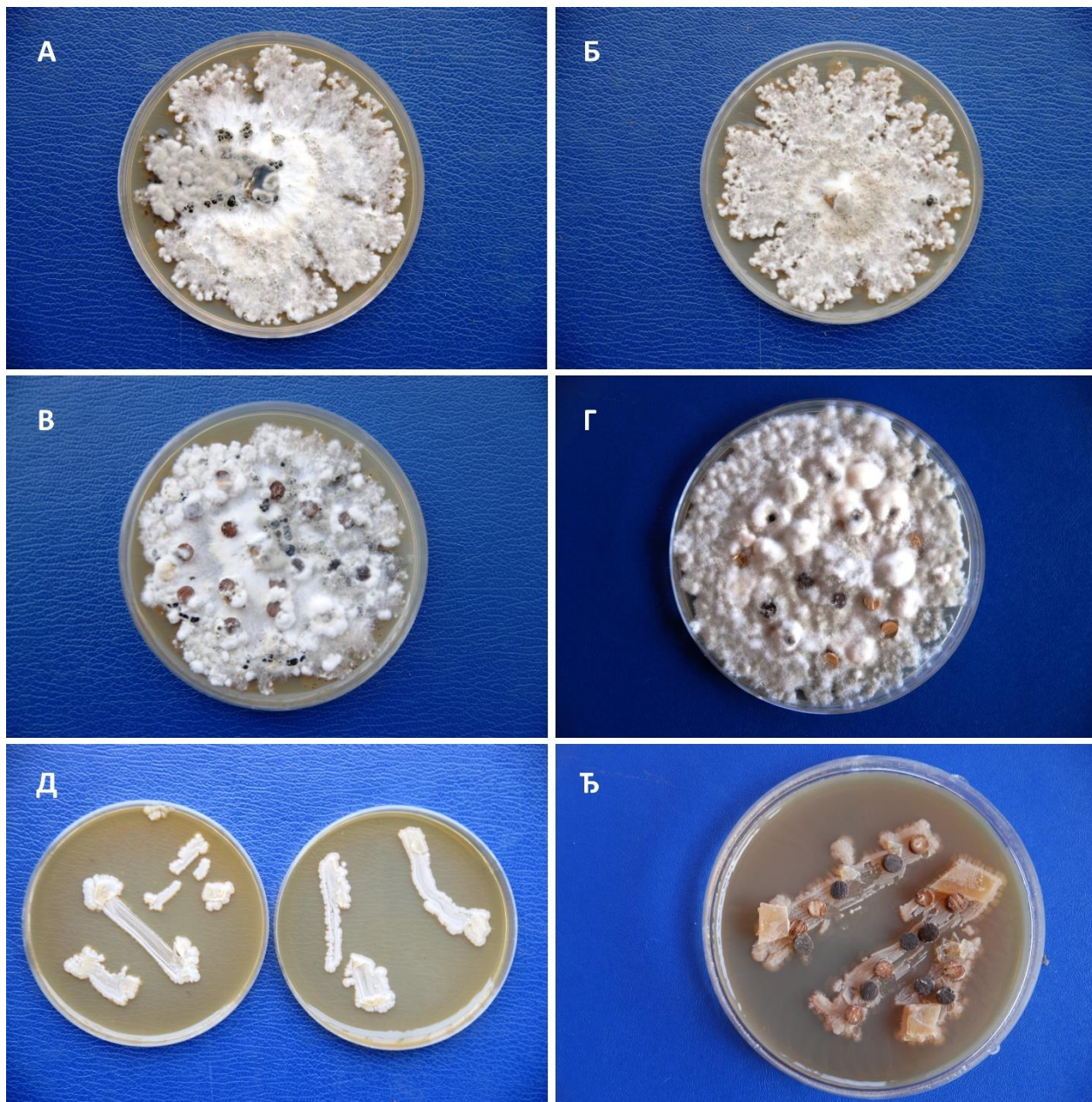
FEATURES Location/Qualifiers

source 1..550
/organism="Cryptodiaporthe populea"
/mol_type="genomic DNA"
/strain="SFB.CP.148A"
/isolate="CP148A"
/isolation_source="necrotic bark"
/host="Populus x canadensis; isolate: I214"
/db_xref="taxon:940279"
/country="Serbia: Grocanska Ada"
/collected_by="Dragan Karadzic"

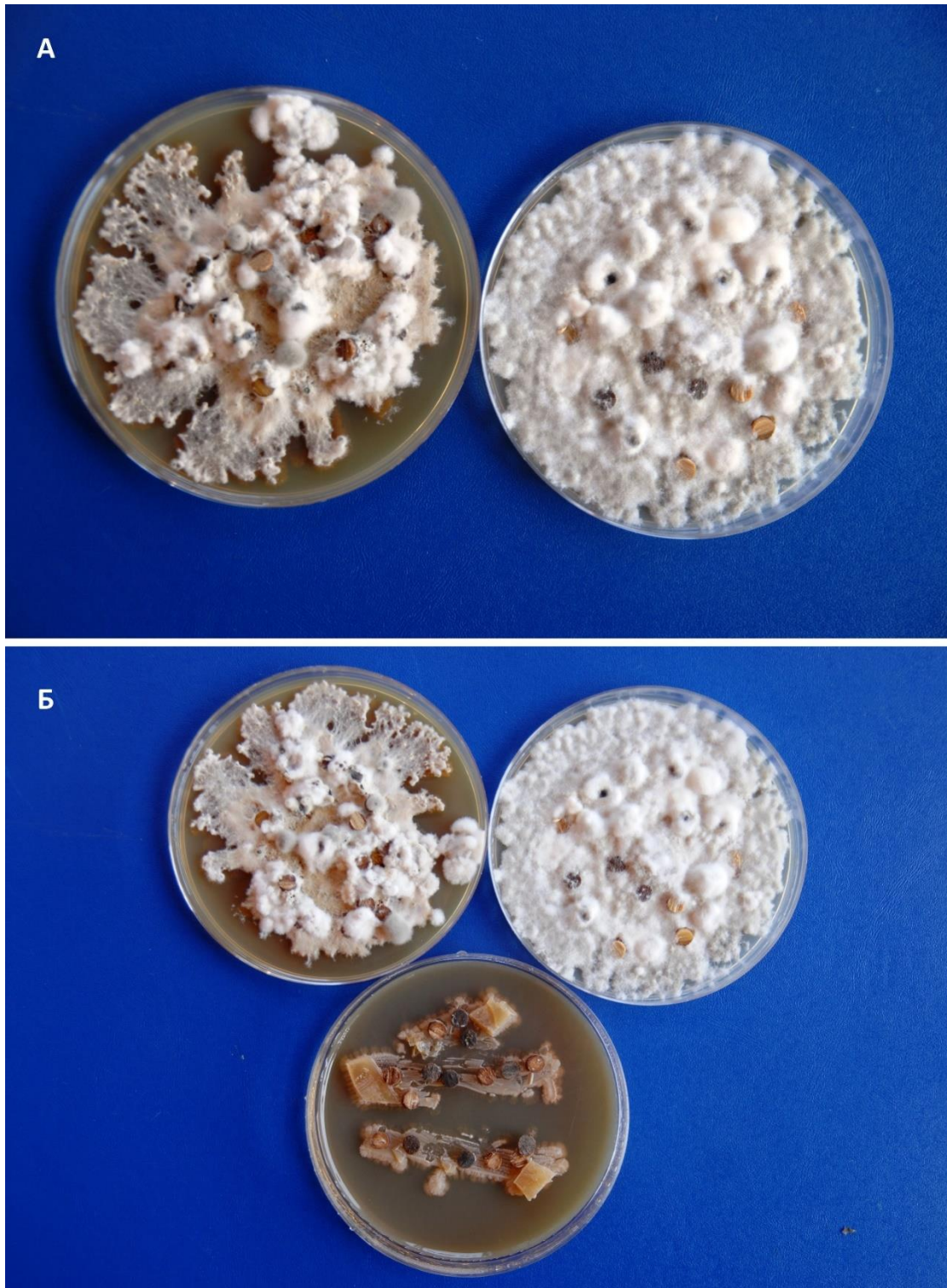
misc_RNA <1..>550
/note="contains internal transcribed spacer 1, 5.8S
ribosomal RNA, internal transcribed spacer 2, and large
subunit ribosomal RNA"

ORIGIN

1 aaaaaacgat acccataacc ctttgtgaac actacataaa aatgttgctt cggcattggt
61 tggctctttt gaggtccctt ctcgctaggg aaggagcaga ccggccgggtg gcctataaa
121 ctcttgttt tgtaacatca tctgagtaaa aacaactaaa atgaatcaaa actttcaaca
181 acggctctct tggttctggc atcgatgaag aacgcagcga aatgcgataa gtaatgtgaa
241 ttgcagaatt cagtgaatca tcgaatcttt gaacgcacat tgcgcccggg ggtattccac
301 cgggcatgcc tgttcgagcg tcatttcaac cctcaaagcc tttgctttg gtgttgaggg
361 aataacctgt acaagggtg ccctctcaaa tttagtggcg ggctcgctag aattttgagc
421 gtagtaatt tacctcgttt taaagacta gtgagacttc tgccgtaaa acccccctta
481 actttctgaa aattgacctc ggatcaggta ggaataccg ctgaacttaa gcatataaat
541 aagcggagga



Слика 4. *Cryptodiaporthe populea*: А- изолат добијен из стабала I-214 (Панчево); Б- изолат добијен из стабала I-214 (Грочанска ада); В- изолат из Панчева са инокулационим чеповима (после 8 недеља); Г- изолат из Грочанске аде са инокулационим чеповима (после 8 недеља), *Xanthomonas populi*: Д- колонија бактерије стара 4 недеље, Ђ- колонија бактерије са инокулационим чеповима (стара 8 недеља).



Слика 5. *Cryptodiaporthe populea*: А- оба изолата (лево Панчево, десно Гроч. ада) са инокулационим чеповима; Б- оба изолата гљиве и колонија бактерије са инокулационим чеповима спремни за инокулацију (после 8 недеља).

3.3.2. Утицај температуре на пораст мицелије гљиве *Cryptodiaporthe populea*
(на подлогама МЕА /Малц екстракт агар/ и ПДА /кромпир декстроза агар/)

Резултати истраживања утицаја температуре на пораст мицелије коришћених изолата за инокулацију, приказани су у табелама 25, 26, 27 и 28.

Табела 25. Пораст изолата из плантажа топола Панчево (подлога МЕА) (дневни пораст у mm)

ДПП	10°	15°	20°	25°	27.5°	30°	32.5°	35°
ДПП	1.75	1.75	3.725	2.325	1.7	0	0	0
ДПП	0.8	1.7	3.95	2.375	1.875	0	0	0
ДПП	0.725	1.375	2.375	2.45	1.55	0	0	0
ДПП	1.775	1.425	2.075	2.375	1.975	0	0	0
ДПП	1.575	1.775	2.325	1.775	1.625	0	0	0
ДПП	0.775	1.6	1.65	2.2	1.7	0	0	0
ДПП	0.7	2.025	2.25	2.125	1.525	0	0	0
ДПП	0.925	1.5	2.225	2.025	1.45	0	0	0
просек	1.13	1.64	2.57	2.21	1.68	0	0	0

Табела 26. Пораст изолата из плантажа топола Панчево (подлога ПДА) (дневни пораст у mm)

ДПП	10°	15°	20°	25°	27.5°	30°	32.5°	35°
ДПП	0.8	1.775	2.85	2.25	1.3	0	0	0
ДПП	0.775	1.75	2.625	2.325	1.15	0	0	0
ДПП	0.875	1.3	2.7	2.1	1.375	0	0	0
ДПП	0.65	1.575	2.625	1.9	1.2	0	0	0
ДПП	0.55	1.6	2.825	2.625	1.35	0	0	0
ДПП	0.975	1.5	2.75	2.25	0.875	0	0	0
ДПП	0.7	1.725	2.875	2.35	0.925	0	0	0
ДПП	0.7	1.675	2.45	2.125	1.35	0	0	0
просек	0.75	1.61	2.71	2.24	1.19	0	0	0

Табела 27. Пораст изолата из плантажа топола Грочанска Ада (подлога МЕА) (дневни пораст у mm)

ДПГА	10	15	20	25	27.5	30	32.5	35
ДПГА	0.875	1.375	1.7	1.425	1.225	0	0	0
ДПГА	0.925	1.6	2	1.075	1.2	0	0	0
ДПГА	0.625	0.875	1.875	1.625	1.325	0	0	0
ДПГА	0.625	1.175	2.25	1.725	1.125	0	0	0
ДПГА	0.675	1.05	1.425	1.675	1	0	0	0
ДПГА	0.725	1.275	1.7	1.725	1.2	0	0	0
ДПГА	0.975	1.175	1.975	1.625	1.025	0	0	0
ДПГА	0.575	1.2	1.95	1.35	0.975	0	0	0
просек	0.75	1.22	1.86	1.53	1.13	0	0	0

Табела 28. Пораст изолата из плантажа топола Грочанска Ада (подлога ПДА) (дневни пораст у mm)

ДПГА	10	15	20	25	27.5	30	32.5	35
ДПГА	1.15	2.275	2.3	2.125	1.2	0	0	0
ДПГА	1.05	2.375	2.2	1.875	1.225	0	0	0
ДПГА	0.975	2.45	2.025	1.875	0.8	0	0	0
ДПГА	1.025	1.875	2.4	1.8	1	0	0	0
ДПГА	1.025	1.625	2.525	2.2	1.025	0	0	0
ДПГА	0.775	2.75	2.675	1.4	1.325	0	0	0
ДПГА	0.9	2.6	2.475	1.4	1	0	0	0
ДПГА	0.825	1.25	2.325	2.125	1.05	0	0	0
просек	0.97	2.15	2.37	1.85	1.08	0	0	0

Из табела 25, 26, 27 и 28 се види да је оптимална температура за пораст гљиве *Cryptodiaporthe populea* (оба изолата) 20°C, а максимална (када престаје физиолошка активност) 30°C.

3.3.3. Резултати истраживања патогености на огледним пољима

Добијени резултати на огледним пољима се дају у табелама у прилогу (Таб. 29, 30, 31, 32, 33, 34 и сликама 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11).

Легенда (таб. 29, 30, 31, 32, 33 и 34: ДПП = *Cryptodiaporthe populea* изолат Панчево; ДПГА = *Cryptodiaporthe populea* изолат Грочанска Ада; **Бактерија Дунав 2** = изолат бактерије из стабала I-214, (ГЈ Дунав).

Табела 29. Клон I-214. Некрозе ОП 1 (величина некроза у mm²)

ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
№	mm ²	№	mm ²	№	mm ²
1	255.1	16	450,2	31	142.9
2	418.0	17	510,6	32	142.9
3	214.3	18	410,4	33	239.0
4	410.2	19	395.6	34	118.8
5	478.1	20	483.6	35	164.9
6	329.7	21	379.2	36	164.9
7	414.5	22	469.4	37	219.8
8	379.9	23	451.4	38	183.7
9	477.3	24	358.0	39	190.8
10	298.3	25	1010.3	40	147.2
11	836.8	26	3758.6	41	159.0
12	188.4	27	362.7	42	197.8
13	433.3	28	313.2	43	225.2
14	358.0	29	353.3	44	233.1
15	518.1	30	142.9	45	293.6
Просек	400.7	Просек	440,7	Просек	188.2
Ст.дев.	154.9790	Ст.дев.	183.3780	Ст.дев.	46.8713
n	15	n	15	n	15



Слика 6. I 214. ОП 1. *Cryptodiaporthe populea* изолат Панчево (А), *C. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 30. Клон I-124. Некроза ОП 2 (величина некроза у mm²)

ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
No	mm ²	No	mm ²	No	mm ²
1	395.6	16	595.8	31	274.8
2	428.6	17	408.2	32	216.3
3	247.3	18	414.5	33	268.5
4	112.8	19	441.6	34	237.3
5	482.8	20	438.8	35	476.9
6	282.6	21	505.5	36	329.7
7	510.3	22	406.2	37	282.6
8	385.7	23	49.1	38	270.0
9	238.6	24	494.6	39	248.9
10	471.0	25	423.9	40	157.0
11	442.7	26	471.0	41	201.0
12	201.4	27	375.0	42	297.7
13	360.3	28	414.5	43	235.5
14	421.2	29	361.1	44	373.7
15	469.8	30	514.6	45	518.1
Просек	363.4	Просек	450.4	Просек	292.5
Ст.дев.	119.1537	Ст.дев.	61.6058	Ст.дев.	98.2478
n	15	n	15	n	15



Слика 7. I 214. ОП 2. *Cryptodiaporthe populea* изолат Панчево (А), *C. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 31. Клон I-124. Некрозе ОП 3 (величина некроза у mm²)

ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
No	mm ²	No	mm ²	No	mm ²
1	376.8	16	343.0	31	293.6
2	290.5	17	301.4	32	276.3
3	303.8	18	306.9	33	230.8
4	305.0	19	569.9	34	466.3
5	301.4	20	263.8	35	584.0
6	489.8	21	819.5	36	673.5
7	683.0	22	541.7	37	282.6
8	448.7	23	483.6	38	571.5
9	508.7	24	358.0	39	285.7
10	474.9	25	306.9	40	320.3
11	431.8	26	395.6	41	343.0
12	267.9	27	282.6	42	288.9
13	379.2	28	362.7	43	223.7
14	313.2	29	282.6	44	208.8
15	384.8	30	353.3	45	201.0
Просек	397,3	Просек	398.1	Просек	350.0
Ст.дев.	111.8089	Ст.дев.	149.6779	Ст.дев.	150.3038
n	15	n	15	n	15



Слика 8. I 214. ОП 3. *Cryptodiaporthe populea* изолат Панчево (А), *C. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 32. Клон М1 *Popponia* . Некрозе ОП 1 (величина некроза у mm²)

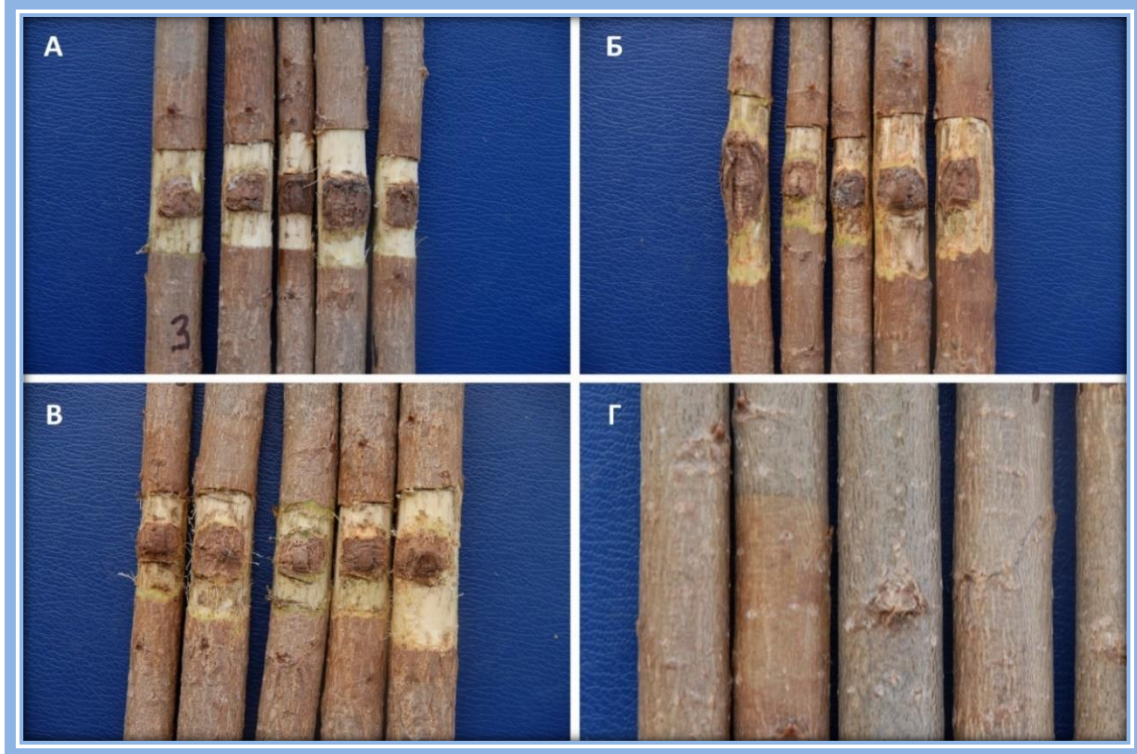
ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
No	mm ²	No	mm ²	No	mm ²
1	270.0	16	354.4	31	328.1
2	282.6	17	372.9	32	192.3
3	546.4	18	345.4	33	350.1
4	325.0	19	313.2	34	291.4
5	604.5	20	734.8	35	223.7
6	208.8	21	376.8	36	203.3
7	163.3	22	247.3	37	220.2
8	365.0	23	471.0	38	263.8
9	219.8	24	288.9	39	266.9
10	231.2	25	298.3	40	169.6
11	200.2	26	405.8	41	232.4
12	387.8	27	336.8	42	182.5
13	305.0	28	240.2	43	163.3
14	208.8	29	388.6	44	208.8
15	117.4	30	274.8	45	253.6
Просек	295.7	Просек	363.3	Просек	236.7
Ст.дев.	135.4112	Ст.дев.	120.1588	Ст.дев.	55.6141
n	15	n	15	n	15



Слика 9. М1. ОП 1. *Cryptodiaporthe populea* изолат Панчево (А), *C. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 33. Клон М1 *Rannonia* . Некрозе ОП 2 (величина некроза у mm²)

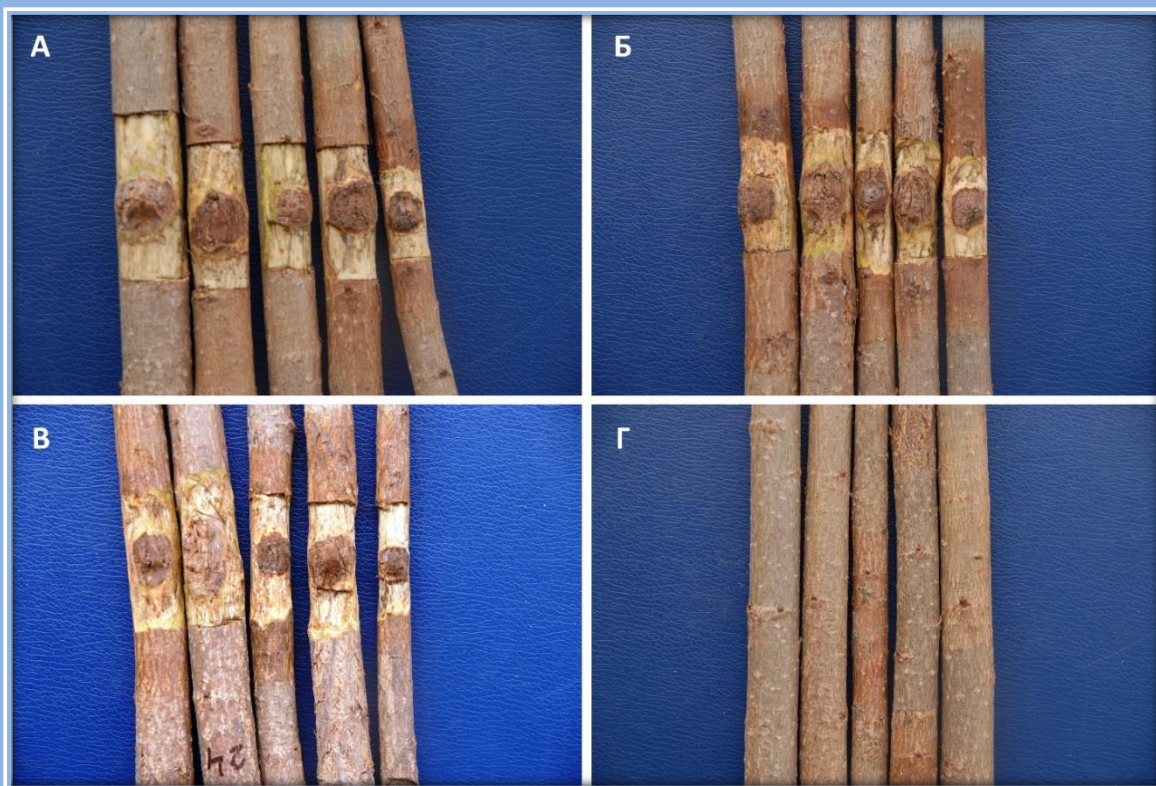
ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
No	mm ²	No	mm ²	No	mm ²
1	132.7	16	251.2	31	329.7
2	253.6	17	640.6	32	213.5
3	223.7	18	247.3	33	699.4
4	353.3	19	188.4	34	247.3
5	206.1	20	354.4	35	431.8
6	183.7	21	274.8	36	371.3
7	520.1	22	392.5	37	235.5
8	238.6	23	226.1	38	217.8
9	212.0	24	372.9	39	227.7
10	266.9	25	268.5	40	298.3
11	153.1	26	233.5	41	455.3
12	193.9	27	469.4	42	137.4
13	370.9	28	291.4	43	230.8
14	612.3	29	207.2	44	227.8
15	208.5	30	406.2	45	325.0
Просек	275.3	Просек	321.6	Просек	309.9
Ст.дев.	135.4399	Ст.дев.	120.5920	Ст.дев.	138.6141
n	15	n	15	n	15



Слика 10. М1.ОП 2. *Cryptodiaporthe populea*- изолат Панчео (А), *S. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 34. Клон М1 *Popponia* . Некрозе ОП 3 (величина некроза у mm²)

ДПП		ДПГА		Бактерија Дунав 2	
No	mm ²	No	mm ²	No	mm ²
1	381.5	11	423.9	21	314.0
2	414.5	12	343.0	22	310.9
3	213.5	13	362.7	23	282.6
4	200.2	14	612.3	24	486.7
5	316.0	15	353.3	25	260.2
6	423.9	16	489.8	26	164.9
7	296.7	17	421.9	27	577.8
8	163.3	18	337.9	28	402.7
9	414.5	19	226.1	29	268.5
10	182.5	20	472.6	30	200.2
Просек	300.7	Просек	404.4	Просек	326.8
Ст.дев.	104.5664	Ст.дев.	105.5115	Ст.дев.	127.7054
n	10	n	10	n	10



Слика 11. М1, ОП 3. *Cryptodiaporthe populea*- изолат Панчево (А), *C. populea* изолат Грочанска ада (Б), Бактерија Дунав 2 (В), контрола (Г)

Табела 35. Резултати инокулационог експеримента (збирна табела)

I-214 (изолат ДПП)							
ДПП површина некрозе (mm ²)		ДПП инокулисана		ДПП чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
387,13	0	127,42	11,59	142,14	12,03	148,1	12,9
M1 (изолат ДПП)							
ДПП површина некрозе (mm ²)		ДПП инокулисана		ДПП чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
290,57	0	147,53	11,12	140,67	11,37	156,1	11,45
I-214 (изолат ДПГА)							
ДПГА површина некрозе (mm ²)		ДПГА инокулисана		ДПГА чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
429,73	0	149,62	11,98	154,35	12,35	148,1	12,9
M1 (изолат ДПГА)							
ДПГА површина некрозе (mm ²)		ДПГА инокулисана		ДПГА чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
363,1	0	152,3	10,8	150,1	11,2	156,1	11,45
I-214 (Бактерија)							
Бактерија површина некрозе (mm ²)		Бактерија инокулисана		Бактерија чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
276,9	0	122,38	11,33	142,65	11	148,1	12,9
M1 (Бактерија)							
Бактерија површина некрозе (mm ²)		Бактерија инокулисана		Бактерија чепови без озледе		Контрола без озледе	
Инокулисана стабла	Контрола	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)	H1-H (cm)	D1-D (mm)
291,1	0	157,49	11,99	139,34	10,95	156,1	11,45

На основу резултата из табела бр. 29, 30, 31,32,33,34 и 35 (збирна табела) дошли смо до следећих закључака:

На свим стаблима претходно оштећеним па затим инокулисаним дошло је до формирања некроза.

На свим стаблима контаминираним директним стављањем инокулума на неоштећену кору, као и на контролним стаблима, нису констатоване некрозе (заразе).

Нема значајних разлика у величини некроза код истог третмана (на 3 огледна поља).

Код гљиве *Cryptodiaporthe populea* постоје значајне разлике између величине некроза између изолата ДПП (Панчево), изолата ДПГА (Грочанска Ада) и стабала инокулисаних бактеријом.

Клон I-214 се показао осетљивији на инокулације са изолатом ДПП (Панчево) и изолатом ДПГА (Грочанска Ада), у односу на клон M1 (*Pannonia*). Другим речима клон M1 (*Pannonia*) је отпорнији на напад паразитне гљиве *Cryptodiaporthe populea*.

Величине некротираних површина код стабала инокулисаним бактеријом (*Xanthomonas populi*) су мање у односу на оба изолата гљиве *Cryptodiaporthe populea*. Другим речима оба клона су отпорнија на напад бактерије, него на напад гљиве.

Величине некротираних површина код стабала инокулисаним бактеријом на клону I-214 су биле нешто мање него код клона M1 (*Pannonia*). Другим речима Клон I-214 показује нешто већу отпорност према бактерији у односу на Клон M1 (*Pannonia*).

Код инокулисаних стабала клона I-214 у односу на контролна стабла, најмањи висински и дебљински прираст забележен је када су стабла инокулисана бактеријом (*Xanthomonas populi*).

Код инокулисаних стабала клона M1 (*Pannonia*), у односу на контролна стабла, најмањи висински прираст забележен је када су стабла инокулисана изолатом ДПП (Панчево), а најмањи дебљински прираст када су инокулисана изолатом ДПГА (Грочанска Ада).

Код инокулисаних стабала (чепови без озледе) клона I-214, у односу на контролна стабла, најмањи висински прираст забележен је када су стабла инокулисана изолатом ДПП (Панчево), а најмањи дебљински прираст када су инокулисана изолатом бактеријом (*Xanthomonas populi*).

Код инокулисаних стабала (чепови без озледе) клона M1 (*Pannonia*), у односу на контролна стабла, најмањи висински и најмањи дебљински прираст забележен је када су стабла инокулисана бактеријом (*Xanthomonas populi*).

3.4. АНАЛИЗА ОТПОРНОСТИ КЛОНОВА I-214 И M1 (PANNONIA) ПРЕМА ГЉИВИ MELAMPORA ALLII-POPULINA (ПРОУЧАВАЧА „РБЕ“, НА ЛИШЋУ ТОПОЛА)

Добијени резултати истраживања дају се у табелама 36 и 37. Изглед нападнутих стабала приказан је на слици 12, а интензитет напада приказан је на сликама 13 и 14.



Слика 12. Огледно поље у расаднику Института за шумарство: А- Клон I-114,
Б-М1 (*Pannonia*)

Табела 36. Интезитет напада клон I-114

	Број листа	Покривена површина листа
Стабло 1	1	10%, разбацани уредосоруси по наличју листа
	2	50%, по наличју и лицу листа
	3	5% , блага зараза само на наличју
	4	15%, само на наличју
	5	5% , само на наличју
	6	5%, само на наличју
	7	3%, само на наличју
	8	30%, на наличју и на лицу листа (око главног нерва)
	9	40%, на наличју и лицу листа
	10	35%, на наличју и лицу листа
Стабло 2	1	3%, само на наличју листа
	2	Мање од 2%, само на наличју
	3	10, само на наличју листа
	4	35 (40) %, на наличју и лицу листа
	5	15%, на наличју и лицу листа
	6	10%, само на наличју листа
	7	40%, на наличју и лицу листа
	8	30%, на наличју и лицу листа
	9	40%, на наличју и лицу листа
	10	30%, на наличју и лицу листа
Стбло 3	1	10%, на наличју листа
	2	3%, на наличју листа
	3	60%, на наличју и лицу листа
	4	10%, само на наличју листа
	5	50%, на наличју и лицу листа
	6	5%, само на наличју листа
	7	10%, само на наличју листа
	8	40%, на наличју и лицу листа
	9	40%, на наличју и лицу листа
	10	40%, на наличју и лицу листа
Стабло 4	1	25%, на наличју и лицу листа
	2	25%, на наличју и лицу листа
	3	25%, на наличју и лицу листа
	4	30%, на наличју и лицу листа
	5	25%, на наличју и лицу листа
	6	25%, на наличју и лицу листа
	7	25%, на наличју и лицу листа
	8	15%, само на наличју листа
	9	20%, на наличју и лицу листа
	10	20%, на наличју и лицу листа
	1	5%, само на наличју листа
	2	6%, само на наличју листа

Стабло 5	3	3%, само на наличју листа	
	4	2%, само на наличју листа	
	5	15%, само на наличју листа	
	6	10%, само на наличју листа	
	7	3%, само на наличју листа	
	8	15%, само на наличју листа	
	9	20%, на наличју и лицу листа	
	10	25%, на наличју и лицу листа	
	Стабло 6	1	30%, на наличју и лицу листа
		2	25%, на наличју и лицу листа
3		20%, на наличју и лицу листа	
4		10%, само на наличју листа	
5		30%, на наличју и лицу листа	
6		40%, на наличју и лицу листа	
7		2%, само на наличју листа	
8		5%, само на наличју листа	
9		5%, само на наличју листа	
10		5%, само на наличју листа	
Стабло 7	1	30%, на наличју и лицу листа	
	2	30%, на наличју и лицу листа	
	3	40%, на наличју и лицу листа	
	4	50%, на наличју и лицу листа	
	5	40%, на наличју и лицу листа	
	6	40%, на наличју и лицу листа	
	7	50%, на наличју и лицу листа	
	8	20%, само на наличју листа	
	9	20%, само на наличју листа	
	10	10%, само на наличју листа	
Стабло 8	1	15%, само на наличју листа	
	2	10%, само на наличју листа	
	3	10%, само на наличју листа	
	4	10%, само на наличју листа	
	5	10%, само на наличју листа	
	6	10%, само на наличју листа	
	7	30%, на наличју и лицу листа	
	8	15%, само на наличју листа	
	9	5%, само на наличју листа	
	10	10%, само на наличју листа	
Стабло 9	1	10%, само на наличју листа	
	2	20%, на наличји и лицу листа	
	3	30%, на наличју и лицу листа	
	4	15%, само на наличју листа	
	5	15%, само на наличју листа	
	6	10%, само на наличју листа	
	7	10%, само на наличју листа	

	8	30%, на наличју и лицу листа
	9	10%, само на наличју листа
	10	15%, само на наличју листа
Стабло 10	1	2%, само на наличју листа
	2	5%, само на наличју листа
	3	10%, само на наличју листа
	4	2%, само на наличју листа
	5	3%, само на наличју листа
	6	5%, само на наличју листа
	7	5%, само на наличју листа
	8	3%, само на наличју листа
	9	5%, само на наличју листа
	10	5%, само на наличју листа

Табела 37. Интезитет напада клон М1 (*Pannonia*)

	Број листа	Покривена површина листа (opis)
Стабло 1	1	100%, на наличју и лицу листа
	2	80%, на наличју и лицу листа
	3	90%, на наличју и лицу листа
	4	50%, на наличју и лицу листа
	5	100%, на наличју и лицу листа
	6	90%, на наличју и лицу листа
	7	100, на наличју и лицу листа
	8	40%, на наличју и лицу листа
	9	80%, на наличју и лицу листа
	10	80%, на наличју и лицу листа
Стабло 2	1	50%, на наличју и лицу листа
	2	70, на наличју и лицу листа
	3	100%, на наличју и лицу листа
	4	100%, на наличју и лицу листа
	5	95%, на наличју и лицу листа
	6	80%, на наличју и лицу листа
	7	95%, на наличју и лицу листа
	8	95%, на наличју и лицу листа
	9	90%, на наличју и лицу листа
	10	40%, на наличју и лицу листа
Стбло 3	1	80%, на наличју и лицу листа
	2	100%, на наличју и лицу листа
	3	90%, на наличју и лицу листа
	4	100%, на наличју и лицу листа
	5	100%, на наличју и лицу листа
	6	90%, на наличју и лицу листа

Стабло 8	2	95%, на наличју и лицу листа
	3	95%, на наличју и лицу листа
	4	100%, на наличју и лицу листа
	5	90%, на наличју и лицу листа
	6	95%, на наличју и лицу листа
	7	86%, на наличју и лицу листа
	8	80%, на наличју и лицу листа
	9	90%, на наличју и лицу листа
	10	100%, на наличју и лицу листа
	Стабло 9	1
2		100%, на наличју и лицу листа
3		90%, на наличју и лицу листа
4		70%, на наличју и лицу листа
5		80%, на наличју и лицу листа
6		80%, на наличју и лицу листа
7		80%, на наличју и лицу листа
8		75%, на наличју и лицу листа
9		80%, на наличју и лицу листа
10		90%, на наличју и лицу листа
Стабло 10	1	80%, на наличју и лицу листа
	2	90%, на наличју и лицу листа
	3	95%, на наличју и лицу листа
	4	95%, на наличју и лицу листа
	5	95%, на наличју и лицу листа
	6	90%, на наличју и лицу листа
	7	85%, на наличју и лицу листа
	8	90%, на наличју и лицу листа
	9	95%, на наличју и лицу листа
	10	95%, на наличју и лицу листа

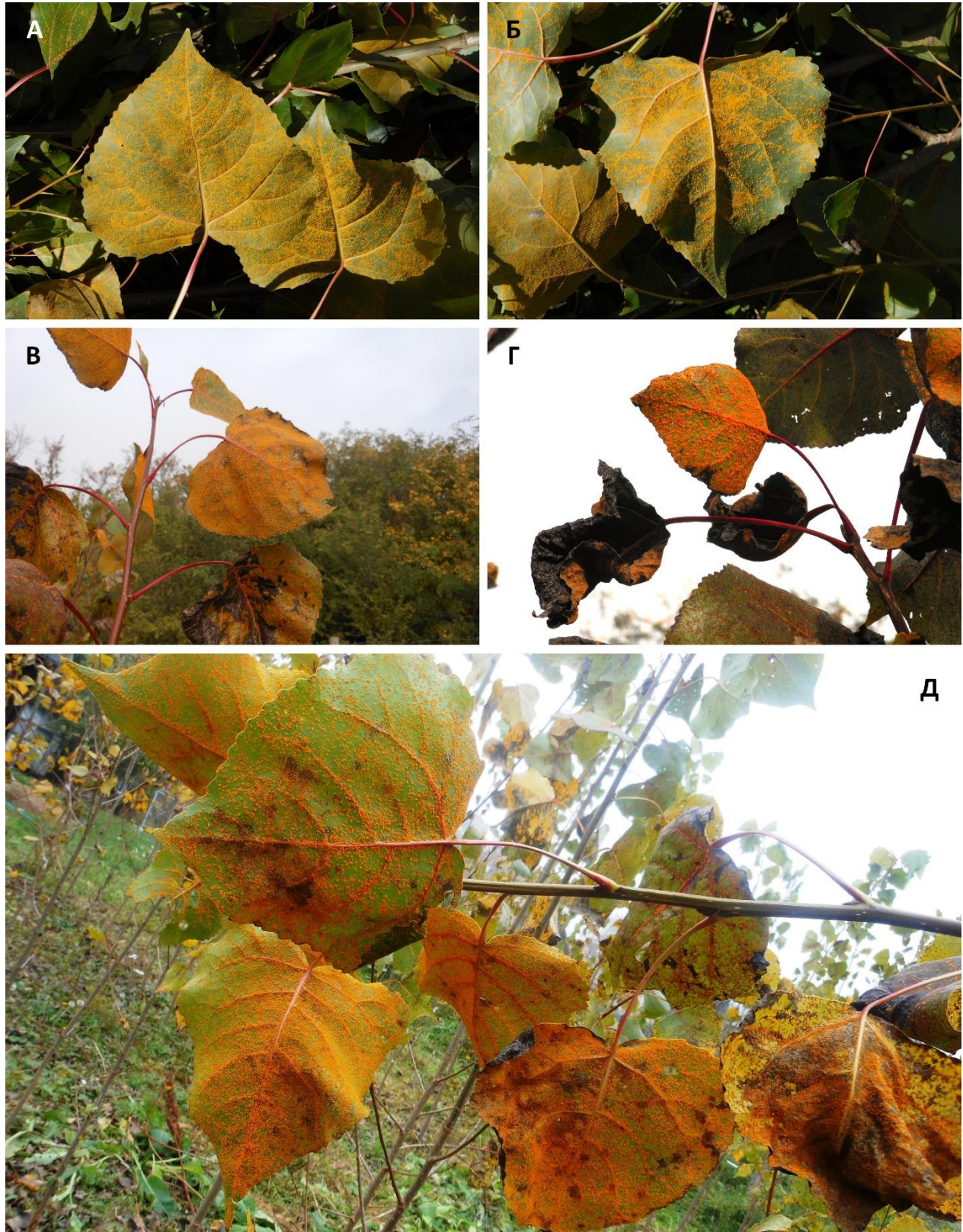
Зараза на лишћу у горњем делу круне (у вршном делу) је јача, него на лишћу у доњем делу круне. Уредосоруси се прво образују на наличју лишћа, а онда на лицу лишћа и то углавном око главног нерва.

Табела 38. Упоредна анализа отпорности клонова I 214 и M1 (*Pannonia*) према паразитној гљиви *Marsonina alli-populina*

Брста клона	Покривености лишћа уредосорусима у %
Клон I 214	18,6
M1 (<i>Pannonia</i>)	89,5



Слика 13. *Marsonina allii-populina* А- клон I 214, Б- лево I 214, десно M1 (*Pannonia*)



Слика 14. *Marsonina allii-populina*. Клон М1 - А, Б, В, Г, Д - бројни уредосоруси на наличју лишћа

Из наведених резултата се јасно види да је клон М1(*Pannonia*) много осетљивији на напад гљиве *Marsonina alli-populina* у односу на клон I 214, о чему се мора водити рачуна приликом предлога даљих пошумљавања.

3.5. НАЈЧЕШЋИ ШТЕТНИ ИНСЕКТИ У ПЛАНТАЖАМА ТОПОЛА НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ

Најчешће врсте инсеката који се јављају на тополама су: *Lepydosaphes ulmi* L. (запетаста штитаста ваш), *Physokermes coryli* (лескова штитаста ваш), *Melanophila picta* Pall. (тополин красник), *Agilus suvovori populneus* Schaef., *Melasoma populi* L. (велика тополина буба листара), *Phyllodecta vitellinae* L., *Cryptorrhynchus lapathi* L. (јовин сурлаш), *Saperda carcharius* L. (велика тополина стрижибуба) *Saperda populnea* L. (мала тополина стрижибуба), *Paranthrene (Sciapteron) tabaniformis* Root. (мали тополин стаклокрилац), *Aegeria (Trochilium) apiformis* Cl. (велики тополин стаклокрилац), *Cossus cossus* L. (врботочац), *Acronycta rumicis* L., *Stilpnotia (Leucostoma) salicis* L. (тополин губар), *Portethria (Lymantria) dispar* L. (губар), *Huphantria cunea* Drury (дудовац), *Smerinthus populi* L. (тополина вештица), *Melacostoma neustria* L. (кукавичије сузе) и две врсте које припадају које припадају фам. *Tenthreinidae* (VUJIĆ, P., JODAL, I. 1963).

Током ових истраживања, иако инсекти нису били главни циљ, констатовано је да највеће штете на истраживаним подручјима изазивају следеће врсте:

-*Paranthrene tabaniformis* (Rott.)- мали тополин стаклокрилац

Женка малог тополиног стаклокрилаца, *Paranthrene tabaniformis* (Rott.), након копулације положи и до 1000 јаја. За полагање јаја женка бира оштећена места или у близини пупољака. Гусенице се убушују у меко ткиво око озледа. Убушује се у почетку периферно да би касније градила уздужни ходник округлог пресека. На местима где се налази убушни отвор ствара се *гала* (отекина), асиметричног облика, која је јасан показатељ да је биљка нападнута овом штеточином. Гусенице нападају све старосне класе топола а најопаснија је за младе биљке 2-5 година старости, као што су саднице на истраживаном подручју. Како се услед оштећења гусеница, културе морају у потпуности обнављати, мали тополин стаклокрилац представља једну од најопаснијих штеточина младих топола.

-*Cossus cossus* L.-врботочац

Лептир је изразито крупан, у распону крола до 100 mm. Гусеница у млађим ступњевима ружичаста или црвенкаста. са црном главом. Дужине до 100 mm и одаје веома јак непријатан и специфичан мирис. Генерација је двогодишња. Женка полаже јаја у гомилама од 5-50 комада, у пукотинама коре доњих делова стабла. Једна женка положи између 700-1000 јаја. После две недеље пиле се гусенице, које се завлаче у кору, хране се до јесени где први пут презиме. Наредног пролећа убушују се дубље у дрво где граде посебне, веома дуге ходнике. Гусенице још једном презиме и у мају следеће године граде коконе. Стадијум лутке траје 2-4 недеље. Ако нападну млађе стабла она се најчешће осуше, док старија стабла физиолошки слабе и постају подложна нападу осталих штеточина и патогена.

***Saperda carharias* L.**-велика тополина стрижибуба

Имаго величине 20-30 mm а одрасла ларва 30 mm. Женка полаже јаја у доње партије стабала старости до 20 година. Током лета пиле се ларве које најпре праве ходнике под кором. Потом се убушују у дрво где граде дуг ходник (до 1m). Н аместу убушења јавља се израслина у облику тумора. Ходник је овалан, пречника до 20 mm. У ходнику ларва два пута презими, а у мају треће године прелази у стање лутке. После неколико недеља јавља се имаго. Ова штеточина напада потпуно витална стабла, 5-20 година старости. Некада напада и старија стабла. Ларве су физиолошке и техничке штеточине. Нападнута стабла су често инфицирана гљивама трулежницама.

***Saperda populnea* L.**-мала тополина стрижибуба

После копулације женка изгроза потковичасте заерез на кори, а затим легалицом полаже укупно 30-40 јаја. Крајем маја пиле се ларве које изгризају периферни ходник око гранчице. Касније продиру у срж гранчице, градећи централни ходник дужине 20-25 mm. У стадијуму ларве презими, а у пролеће прелази у стадијум лутке у ком проведе око месец дана. У мају се развија млад имаго који прогриза округао излетни отвор. Највеће штете причинјава у младим засадама старим 3-10 година, као и на младим билјкама у расадницима.

Поред тога што изазивају физиолошку слабост стабала и техничке штете, наведени инсекти омогућују лакше инфекције патогеним бактеријама и гљивама (првенствено изазивачима некроза и рак рана и трулежницама). Неки од њих су чак и вектори болести.

Као вектори болести могу се јавити и многобројне врсте инсеката које нису уско везане за тополу. Ове врсте се често јављају на местима на којим цури ескудат. Својим усним апаратом, дигестивним трактом као и ногама преносе споре гљива и бактерија ширећи заразу на велике удаљености. Оваква ситуација примећена је на свим истраживаним подручјима, нарочито на млађим стаблима топола (слике у прилогу 1). Током пролећа и почетком лета, на зараженим стаблима из којих цури ескудат, забележено је присуство више врста различитих инсеката (*Aromia moschata*, *Cetonia aurata*, *Lucanus cervus* и различитих врста стеница). Неки од њих (*Aromia moschata*) изазивају физиолошку слабост градећи ходнике и смањују техничку вредност дрвета. Остале наведене врсте не изазивају штете на тополама, изузев стеница чија је штетност на тополама за сада непозната.

Честе врсте стеница код нас су *Lygus rugulipennis* и *Lygus pratensis* (пољске стенице) и оне се ретко јављају у повишеној бројности. Знатно већи проблем представљају врсте које су недавно унешене код нас (*Nezara viridula* и *Halyomorpha halys*)

Nezara viridula је релативно нова врста за подручје Србије и први пут регистрована на подручју Новог Сада 2008. године и Сремске Каменице 2009. године (KEREŠI ET AL., 2012). Прва масовна појава ове врсте забележена је на више локалитета у околини Новог Сада и Сомбора током септембра 2011. године. Од тада се раширила на подручју читаве земље, и данас представља једну од најчешћих и најбројнијих врста у повртарској производњи. Према литературним наводима *N. viridula* је изузетно полифагна врста која има преко преко 145 биљака домаћина из 32 биљне фамилије.

Браон мрамора ста стеница, *Halyomorpha halys*, је пореклом из источне Азије, одакле је случајно унета у САД крајем деведесетих година XX века. На европском континенту први пут је регистрована 2007. године, у Швајцарској. Први пут је у Србије њена појава забележена је на територији општине Вршац и Београд, у урбаним зонама, у октобру 2015. године (ЅЕАТ, Ј., 2015). Слично као и у Европи, јединке ове врсте шириле су се на територији наше земље релативно брзо, тако да је до краја 2019. године присутна у готово целој Војводини, али и у региону уже Србије.

Надзор над овом врстом спроводи се по налогу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, Управе за заштиту биља. Ово је изразито полифагна врста која се храни на великом броју домаћина, како гајених биљака тако и украсних и коровских биљака што им омогућава сталан извор хране. Ове стенице презимљавају у заштићеним просторима, испод коре дрвенастих биљака, али и у кућама, становима и другим зиданим објектима у урбаним и полуурбаним срединама, где избегавају неповољно дејство ниских температура и мразева. Изгледом је ова врста слична домаћој врсти *Rhaphigaster nebulosa*. Врста код нас има две генерације годишње (КОНЈЕВИЋ, А., 2020).

3.6. ФИЗИЧКА И ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

Ова својства испитивана су на подручју ШУ „Пожаревац”, Г.Ј. „Острво“, одељење 14а где је забележено сушење тополе старости 30 година. Природна станишта црне тополе су поплазни алувијони дуж великих река, где најбоље расте на земљиштима лакшег текстурног састава. За њен успешан раст и развој неопходно је повремено потпуно засићење земљишта водом и успостављање анаеробних услова. На оваквим стаништима црна топола нема конкуренцију. Сувише дуго трајање анаеробних услова није погодно за црну топола и таква станишта она уступа врбама и белој тополи. Према Херпка (1963), чисте и мешовите састојине црне тополе углавном насељавају више алувијалне греде, а понекад и ниже делове алувијалних наноса где се налазе у смеши са белим тополама и врбом.

Коренов систем црне тополе је плитак. Јаке коренове жиле се површински протежу далеко од матичног стабла. За потпуно успостављање анаеробних услова у зони кореновог система потребно је издизање подземне воде скоро до површине земљишта.

Анализирани профил земљишта 1. Узоркован је сондом у састојини. Анализиран је солум до 100 см дубине. По текстурном саставу анализирано земљиште припада текстурној класи глиновитих иловача (Табела 39). Једино најдубљи анализирани слој (80-100 см) припада класи прашкастих глина. Иако површински слојеви до 80 см припадају истој текстурној класи доста се разликују у текстурном саставу. При овоме нема законите промене текстурног састава по дубини, што је карактеристично за лувисоле. Земљиште је, због високог садржаја глине у појединим деловима солума слабије пропустљиво за воду и слабије аерисано.

Табела 39. Текстурни састав земљишта

Лрб	Бр. профила	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина	Текстурна класа
		cm	%	%	%	%	%	%	
52	1	0-20	0.80	37.00	33.70	28.50	37.80	62.20	Глиновита иловача
53		20-40	0.40	41.20	30.70	27.70	41.60	58.40	Глиновита иловача
54		40-60	0.10	20.20	40.50	39.20	20.30	79.70	Глиновита иловача
55		60-80	0.20	15.00	40.40	44.40	15.20	84.80	Прашката глина
56	2	0-40	0.90	69.50	14.80	14.80	70.40	29.60	Песковита иловача
57		120	1.10	91.60	3.50	3.80	92.70	7.30	Песак
58		200	0.50	66.50	18.60	14.40	67.00	33.00	Песковита иловача

Реакција земљишног раствора (pH у KCl) је неутрална целом анализираним дубином. Супституциона киселост се креће од 6,87 до 6,99 pH јединица (Табела 40). Земљиште је бескарбонатно, са високим тоталним капацитетом адсорпције. Сума адсорбованих катјона је висока. Адсорптивни комплекс је скоро потпуно засићен базним катјонима. Степен засићености адсорптивног комплекса базама је преко 98 % тоталног капацитета адсорпције. Према садржају укупног хумуса земљиште је доста хумозно само у површинском слоју, а у дубљим слојевима је слабо хумозно. Површински слој земљишта је добро обезбеђен укупним азотом, а дубљи слојеви слабо. Обезбеђеност површинског слоја земљишта биљкама лако приступачним облицима фосфора је на граници између средње и слабе, док су дубљи слојеви слабо обезбеђени овим елементом. Биљкама лако приступачним калијумом земљиште је добро обезбеђено у површинском слоју, а у дубљим слојевима средње.

Табела 40. Основна хемијска својства земљишта

Бр. профила	ЛРБ	Дубина cm			CaCO ₃ %	Адсорптивни комплекс					Укупни		Приступачни	
			H ₂ O	KCl		T	S	T-S	V	Y1	Хумус %	N %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
1	52/22	0-20	7.38	6.88	-	61.62	60.64	0.99	98.40	1.52	3.10	0.24	11.53	29.30
	53/22	20-40	7.48	6.99	-	63.92	62.75	1.17	98.18	1.79	2.41	0.19	8.65	17.20
	54/22	40-60	7.38	6.89	-	67.10	65.84	1.25	98.13	1.93	1.98	0.15	8.65	18.10
	55/22	60-80	7.36	6.87	-	68.69	67.34	1.34	98.04	2.07	2.06	0.15	8.65	19.90
2	56/22	0-40	7.88	7.08	2.40	-	-	-	-	-	1.41	0.08	7.49	6.70
	57/22	120	8.00	7.23	2.87	-	-	-	-	-	0.42	-	6.67	2.30
	58/22	200	8.09	7.29	3.14	-	-	-	-	-	0.82	-	8.35	4.50

Профил 2 је анализиран до 200 cm дубине. Узорковање је обављено на отвореном педолошком профилу. Површински анализирани слој припада текстурној класи песковитих иловача. Доминантну текстурну фракцију чини ситан песак, док су прах и глина слабо

заступљени. Овако лак текстурни састав обезбеђује брзу филтрацију воде и добру аерацију земљишта. Низак садржај праха и глине подразумева и низак капацитет задржавања биљкама приступачне воде. Земљиште се брзо и лако исушује. Дубљи анализирани слој (120 cm) припада текстурној класи пескова. Овај слој има још слабији капацитет задржавања воде, јер садржај укупне глине износи свега 7,3 %. Овај слој обезбеђује брзу дренажу вишкова вода из профила, а такође и брзо кретање подземних вода. Такође је и најдубљи анализирани слој лаког текстурног састава, са нешто већим садржајем глине и праха, али је и он јако водопропустљив.

Реакција земљишног раствора у калијум хлориду површинског анализираниог слоја (0-40 cm) је неутрална (pH у KCl 7,08). Са дужином земљишта pH вредност се повећава, и супституциона киселост добија алкалну реакцију. Земљиште је слабо карбонатно целом дужином. Садржај карбоната се повећава у дубљи слојевима, што је узрок повећања pH вредности. Према садржају укупног хумуса површински слој земљишта је слабо хумозан, а дубљи слојеви су врло слабо хумозни. Земљиште је сиромашно у садржају укупног азота. Биљкама лако приступачни фосфором је слабо обезбеђено у свим анализираним слојевима, а такође и калијумом.

Токсични (штетни) елементи у земљишту

Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма "Сл. гласник РС", бр. 88/2010" дефинисане су граничне и ремедијационе вредности концентрација опасних и штетних материја и вредности које могу указати на значајну контаминацију земљишта.

Граничне минималне вредности јесу оне вредности на којима су потпуно достигнуте функционалне особине земљишта, односно оне означавају ниво на коме је достигнут одржив квалитет земљишта. Ремедијационе вредности јесу вредности које указују да су основне функције земљишта угрожене или озбиљно нарушене и захтевају ремедијационе, санационе и остале мере.

Арсен, кадмијум, хром, олово и жива су штетни, односно токсични елементи у земљишту. Констатоване количине арсена у анализираном земљишту код свих узорка је испод граничне вредности за овај елемент, а далеко испод ремедијационе вредности (Табела 41). Количине кадмијума су детектоване у извесном броју узорка, али су испод лимита квантификације за примењену методу одређивања, односно мање су од 0,4 мг/кг земљишта (ICP-спектрометрија). То је свакако мање од минималних граничних вредности, а такође и од ремедијационих. Количина хрома је само у једном површинском узорку код профила 2 испод доње граничне вредности. Код осталих узорка је нешто већа од доње граничне вредности. Иако је количина хрома повећана, она није узрок сушења тополе, јер ни у једном узорку количина овог елемента не прелази ремедијациону вредност.

Количина живе у земљишту квантификована је само код два узорка. У површинском слоју земљишта код профила 1 и у најдубљем слоју код истог профила. У оба ова узорка земљишта количина живе је нешто већа од граничне вредности, али је далеко испод

ремедијационе. У осталим узорцима количина живе је или само детектована, а није могла бити квантификована, или је чак била испод лимита детекције. Садржај олова у испитиваном земљишту је код свих анализираних узорака испод ремедијационе и испод граничне вредности. Код два узорка садржај овог елемента је изузетно мали, изнад лимита детекције (детектован је) али је испод лимита квантификације.

Табела 41. Садржај токсичних елемената у земљишту

Број профила	Дубина	Арсен (As)	Кадмијум (Cd)	Хром (Cr)	Жива (Hg)	Олово (Pb)
	cm	mg/kg земљишта				
1	0-20	13.13	< 0.40	124.19	2.87	41.44
	20-40	11.65	< 0.40	134.90	< 0.40	< 0.40
	40-60	15.48	< 0.40	228.63	< 0.40	26.57
	60-80	26.42	< 0.40	157.94	0.59	30.96
2	0-40	6.54	< 0.40	93.64	< 0.40	12.35
	120	17.24	< 0.40	130.37	< 0.40	< 0.40
	200	15.77	< 0.40	117.65	< 0.40	18.39
Гранична вредност		29,0	0,8	100,0	0,3	85,0
Ремедијациона вредност		55,0	12,0	380,0	10,0	530,0

Есенцијални микроелементи исхране

Есенцијални микроелементи исхране биљака су елементи које биљке усвајају у веома малим количинама из земљишта. Без обзира што су ови елементи биљкама потребни у веома малим количинама, они су неопходни за одвијање физиолошких процеса и њихов потпуни недостатак у исхрани онемогућава опстанак биљака у животу. Неки од ових елемената исхране, иако су неопходни за опстанак и развој биљака, у високим концентрацијама могу бити токсични. За такве елементе, уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма "Сл. гласник РС", бр. 88/2010" дефинисане су граничне и ремедијационе вредности.

Код анализираних земљишта ни за један анализирани есенцијални микроелемент исхране није констатован недостатак у земљишту (Табела 42).

Количина бора и молибдена је код већине узорака само детектована у земљишту, али је није квантификована. У свим анализираним узорцима земљишта садржај бакра је далеко испод ремедијационе вредности. Код већине узорака овај елемент је и испод граничне вредности, а само у два незнатно прелази граничну вредност.

Садржај цинка у анализираним земљишту је у свим узорцима мањи од граничне вредности, а самим тим и од ремедијационе. Садржај никла је у свим анализираним узорцима земљишта између граничне и ремедијационе вредности.

Количина гвожђа и мангана у испитиваном земљишту је висока, међути оба ова микроелемента исхране ни у већим количинама у земљишту нису токсична, због чега за њих нису ни дефинисане гранична и ремедијациона вредност.

Табела 42. Садржај есенцијалних елемената

Број профила	Дубина cm	Бор	Бакар	Манган	Молибден	Цинк	Никл	Гвожђе
		B	Cu	Mn	Mo	Zn	Ni	Fe
		mg/kg земљишта						
1	0-20	< 0.40	31.40	802.31	< 0.40	88.38	128.84	36719.13
	20-40	< 0.40	32.59	825.11	< 0.40	78.92	147.66	35492.77
	40-60	< 0.40	39.02	872.61	0.85	90.63	206.22	41568.07
	60-80	< 0.40	39.78	999.67	< 0.40	89.72	175.55	45265.24
2	0-40	< 0.40	23.94	774.57	< 0.40	75.50	135.67	30061.70
	120	< 0.40	19.61	457.68	< 0.40	53.61	88.60	28746.03
	200	< 0.40	21.36	806.70	< 0.40	64.40	142.34	28413.58
Гранична вредност		-	36.00	-	3.00	140.00	35.00	-
Ремедијациона вредност		-	190.00	-	200.00	720.00	210.00	-

Корисни микроелементи исхране

Корисни микроелементи исхране су елементи које нису неопходни за исхрану биљака, односно биљке без њих могу опстати, али оне показују извесно позитивно дејство на биљке, или су као што је случај са селеном, важни за животињску исхрану и исхрану људи, па их биљке усвајањем из земљишта уносе у ланац исхране.

Неки корисни микроелементи исхране биљака у веома високим концентрацијама могу бити токсични за биљке. За потенцијално токсичне корисне микроелементе исхране дефинисане су граничне и ремедијационе вредности. Код анализираног земљишта ни за један анализирани корисни елемент у земљишту, који у високим концентрацијама може бити токсичан, није констатована већа вредност садржаја од ремедијационе (Табела 43).

Табела 43. Корисни елементи исхране биљака

Број профила	Дубина cm	Кобалт	Натријум	Селен
		(Co)	(Na)	(Se)
		mg/kg земљишта		
1	0-20	19.25	496.29	< 0.4
	20-40	19.47	57.85	< 0.4
	40-60	23.36	166.73	< 0.4
	80-100	24.76	457.44	< 0.4
2	0-40	19.46	110.47	< 0.4
	120	14.35	250.16	< 0.4
	200	20.57	491.94	< 0.4
Гранична вредност		9,0	-	0,7
Ремедијациона вредност		200,0	-	100,0

На основу анализе здравственог стања и извршених педолошких анализа, може се констатовати да на испитиваним локалитетима, биотички фактори (гљиве и инсекти) и својства земљишта нису узрок сушења стабала тополе (I-214). Главни узрок сушења стабала је веома низак ниво подземне воде, што се јасно види из вишегодишњих података измерених у пијезометрима. Опадање нивоа подземних вода у овом одељењу је последица активности на површинском копу ТЕ Костолац, у непосредној околини, токо претходне две године.

4. ЗАКЉУЧЦИ

У току истраживања (која су трајала од почека вегетације 2020. г. до почетка новембра 2022.г.) на тополама су констатоване 62. врсте гљива. Међу констатованим врстама посебно велики значај имају *Cryptodiaporthe populea*, *Drepanopeziza punctiformis*, *Melampsora alli-populina*, *Pholiota populnea*, *Uncinula salicis*, *Valsa sordida* и *Venturia populina*. Свакако да је најзначајнија паразитна гљива *Cryptodiaporthe populea* (Sacc. & Br.) Butin (anamorph: *Dothichiza populea* Sacc. & Br.). Како се у природи много чешће јавља несавшена форма, онда се и болест коју ова гљива изазива назива „*доухиза рак*“. Ова гљива је забележена на свим истраживаним локалитетима.

У току 2022.г. на неким локалитетима забележене су поново епидемије од паразитне гљиве *Cryptodiaporthe populea* (n.f. *Dothichiza populea*). Посебно је већи интензитет заразе констатован на локалитету Грочанска Ада и у плантажама на подручју ШУ Панчево и у околини Пожаревца. На овим местима су констатована сушења и у млађим плантажама (старости 5-6 година) и у старијим плантажама (старости око 20 година). Зараза су констатоване и у плантажама I-214 и на клону М1 (*Pannonia*).

У току ових истраживања на тополама (углавном клоновима I-214 и М1- *Pannonia*) констатоване су и 3 бактеријске врсте (*Agrobacterium tumefaciens* Conn., *Lonsdalea populi* (Toth. Et al.) Li et al., *Xanthomonas populi* (Ridé) Ridé and Ridé).

На старим стаблима тополе (пре свега на клону I-214), забележани су у жбунови имеле (*Viscum album* L. subsp. *album*). Имела доводи до физиолошког слабљења стабала тополе, тако да она постају подложна нападу факултативних паразита, што све води сушењу стабала.

Истраживања у току 2022.г. су показала да је интензитет заразе „*бактеријског рака коре*“, знатно смањен. Ово се поклапа са познатим подацима из литературе, да се „*бактеријски рак коре*“, јавља у у неправилним циклусима, тј. једне године се јави достигне свој максимум, а затим прође и дужи период док се поново не јави у епидемији. Вероватно је то повезано и са спољним факторима (пре свега са температуром и влагом) који владају у моменту инфекције. Кад се сложе ови услови, који погодују бактерији онда се може очекивати и епидемија. Овај рак изазивају бактерије *Xanthomonas populi* и *Lonsdalea populi*.

На основу резултата из табела бр. 29, 30, 31,32,33,34 и 35 (збирна табела) дошли смо до више закључака.

На свим стаблима претходно оштећеним па затим инокулисаним дошло је до формирања некроза.

На свим стаблима контаминираним директним стављањем инокулума на неоштећену кору, као и на контролним стаблима, нису констатоване некрозе (заразе).

Нема значајних разлика у величини некроза код истог третмана (на 3 огледна поља).

Код гљиве *Cryptodiaporthe populea* постоје значајне разлике између величине некроза између изолата ДПП (Панчево), изолата ДПГА (Грочанска Ада) и стабала инокулисаних бактеријом.

Клон I-214 се показао осетљивији на инокулације са изолатом ДПП (Панчево) и изолатом ДПГА (Грочанска Ада), у односу на Клон М1 (*Pannonia*). Другим речима клон М1 (*Pannonia*) је отпорнији на напад паразитне гљиве *Cryptodiaporthe populea*.

Величине некротираних површина код стабала инокулисаним бактеријом (*Xanthomonas populi*) су мање у односу на оба изолата гљиве *Cryptodiaporthe populea*. Другим речима оба клона су отпорнија на напад бактерије, него на напад гљиве.

Величине некротираних површина код стабала инокулисаним бактеријом на клону I-214 су биле нешто мање него код клона М1 (*Pannonia*). Другим речима клон I-214 показује нешто већу отпорност према бактерији у односу на клон М1 (*Pannonia*).

Код инокулисаних стабала клона I-214 у односу на контролна стабла, најмањи висински и дебљински прираст забележен је када су стабла инокулисана бактеријом (*Xanthomonas populi*).

Код инокулисаних стабала клона М1 (*Pannonia*), у односу на контролна стабла, најмањи висински прираст забележен је када су стабла инокулисана изолатом ДПП (Панчево), а најмањи дебљински прираст када су инокулисана изолатом ДПГА (Грочанска Ада).

Код инокулисаних стабала (чепови без озледе) клона I-214, у односу на контролна стабла, најмањи висински прираст забележен је када су стабла инокулисана изолатом ДПП (Панчево), а најмањи дебљински прираст када су инокулисана изолатом бактеријом (*Xanthomonas populi*).

Код инокулисаних стабала (чепови без озледе) клона М1 (*Pannonia*), у односу на контролна стабла, најмањи висински и најмањи дебљински прираст забележен је када су стабла инокулисана бактеријом (*Xanthomonas populi*).

Упоредна анализа отпорности клонова I 214 и М1 (*Pannonia*) према паразитној гљиви *Marsonina alli-populina* су јасно показала да је клон М1 (*Pannonia*) много осетљивији на напад гљиве *Marsonina alli-populina* у односу на клон I 214, о чему се мора водити рачуна приликом предлога даљих пошумљавања.

Од инсеката највеће штете на испитиваним локалитетима изазивају ксилофагни инсекти *Paranthrene (Sciapteron) tabaniformis* Root. (мали тополин

стаклокрилац) и *Cossus cossus* L. (врботочац), *Saperda carcharius* L. (велика тополина стрижибуба) и *Saperda populnea* L. (мала тополина стрижибуба).

Поред тога што изазивају физиолошку слабост стабала и техничке штете, наведени ксилофагни инсекти омогућују лакше инфекције патогеним бактеријама и гљивама (првенствено изазивачима некроза и рак рана и трулежницама). Неки од њих су чак и вектори болести.

Током ових истраживања на млађим стаблима (механички оштећена, убушни отвори ксилофагних инсеката, рак ране) нарочито током пролећа и почетком лета забележено је појачано цурење ескудата низ стабло. На овим местима констатован је велики број инсекатских врста, од којих већина није значајна за тополе. Међутим, својим усним апаратом, дигестивним трактом и екстремитетима, ови инсекти су сигурно вектори преношења спора гљива и бактерија. Због своје бројности и начина живота, стенице имају највероватније велику улогу у ширењу инфекција.

Уколико је присуство имага у већој бројности препоручљиво је третирање младих садница неким од регистрованих инсектицида из групе синтетисаних пиретроида. То су контактни и дигестивни инсектициди и брзо делују на нервни систем инсеката (активне материје: делтаметрин, алфа-циперметрин);

Репресивне мере у случају убушивања ларви, су могуће коришћење фумиганата (етар, угљендисулфид, тетраклороугљеник) у проширени убушни отвор, или директно ињектовање у галу. Ова метода се користи при заштити појединачних стабала.

Саднице које су јаче нападнуте ксилофагним инсектима или поломљене потребно је исећи до земље и уништити, спаљивањем, на одговарајућим и безбедним местима. Рану премазати неким антисептиком или воском. Током маја извршити редукцију потералих избојака, остављајући најснажнији (по могућности избојак са најнижег дела „чепа“).

Текстурни састав земљишта на подручју ШУ „Пожаревац“, Г.Ј. „Острво“, одељење 14а, где је забележено сушење тополе, на два анализирана профила је различит. Самим тим су донекле различите и друге физичке особине земљишта. По текстурном саставу анализирано земљиште код првог профила припада текстурној класи глиновитих иловача. Једино најдубљи анализирани слој (80-100 cm) припада класи прашкастих глина. Површински анализирани слој другог профила припада текстурној класи песковитих иловача. Доминантну текстурну фракцију чини ситан песак, док су прах и глина слабо заступљени. Овако лак текстурни састав обезбеђује брзу филтрацију воде и добру аерацију земљишта. Низак садржај праха и глине подразумева и низак капацитет задржавања биљкама приступачне воде. Земљиште се брзо и лако исушује. Дубљи анализирани слој (120 cm) припада текстурној класи пескова. Међутим, ни у једном случају на анализираном локалитету нису констатовани екстремни случајеви текстурног састава који би онемогућили правилну исхрану и развој црне тополе.

Реакција земљишног раствора код оба профила (pH у KCl) је неутрална. Обезбеђеност укупним азотом, биљкама лакоприступачним облицима фосфора и калијума је средња или слаба и разликује по дубини.

Према садржају укупног хумуса земљиште првог профила је доста хумозно само у површинском слоју, а у дубљим слојевима је слабо хумозно. Према садржају укупног хумуса површински слој земљишта другог профила је слабо хумозан, а дубљи слојеви су врло слабо хумозни

Арсен, кадмијум, хром, олово и жива су штетни, односно токсични елементи у земљишту. Констатоване количине свих токсичних елемената, осим хрома, у анализираном земљишту код свих узорака су испод граничних вредности. Количина хрома је само у једном површинском узорку код профила 2 испод доње граничне вредности. Код осталих узорака је нешто већа од доње граничне вредности. Иако је количина хрома повећана, она није узрок сушења тополе, јер ни у једном узорку количина овог елемента не прелази ремедијациону вредност.

Код анализираног земљишта ни за један анализирани есенцијални микроелемент исхране није констатован недостатак у земљишту. Количина гвожђа и мангана у испитиваном земљишту је висока, међути оба ова микроелемента исхране ни у већим количинама у земљишту нису токсична, због чега за њих нису ни дефинисане гранична и ремедијациона вредност.

На основу анализе здравственог стања и извршених педолошких анализа, може се констатовати да на испитиваном локалитету, биотички фактори (гљиве и инсекти) и својства земљишта нису узрок сушења стабала тополе (I-214). Главни узрок сушења стабала је веома низак ниво подземне воде, што се јасно види из вишегодишњих података измерених у пијезометрима. Опадање нивоа подземних вода у овом одељењу је последица активности на површинском копу ТЕ Костолац, у непосредној околини, токо претходне две године.

Контрола бактеријског рака

На основу спроводених 2-годишњих истраживања у плантажама топола, а у циљу санирања стања на терену предлаже се следеће:

- Сва млада, оболела стабла клона I-214, треба чеповати. Ранија искуства са *Dothichizom populea*, су показала да су изданци израсли из пањева чепованих садница, следеће године дали изданке који су показали много већу отпорност према гљиви. Ова нам указује на могућност да ће и у овом случају такви изданци показати већи отпорност и према узрочној бактерији;

- Уклонити сва одрасла стабла (старости изнад 10 година) на којима су констатоване рак ране (ово се односи на оба клона: I-214 и M1);

- Почети рад на тестирању и производњи отпорних клонова. Најбоља контрола је коришћење отпорних клонова. Отпорни клонове морају бити пажљиво селекционисани на бази инокулационих експеримената (инокулациони огледи морају бити неколико пута поновљени и посматрани неколико година). Ово је дугорочна, стратешка мера.

При овим радовима треба користити и страна искуства, до којих су дошли истраживачи у Француској, Великој Британији и Холандији. Већина њихових истраживања су показала да су сви варијетети црне тополе, *P. nigra* отпорни. Ово укључује и

Ломбардиску тополу, *P. nigra* „italica“. Отпорност међу хибридима црних топола и америчке тополе (*Populus deltoides*) је врло варијабилна. Према РЕАС-у, (1962) хибрид *Populus gelrica* је јако отпоран; хибриди *P. brabantica* и *P. pseudoeugenei* су јако осетљиви; док *P. robusta* заузима средњу позицију. *P. regenerata* и *P. marilandica* (оба имена покривају варијабилну групу клонова), показују различите реакције у зависности од клона. Међу тополама секције *Leuce*, многи клонови *P. tremula* су осетљиви, док *P. canescens* су генерално отпорни. *P. alba* је отпорна, али њен варијетет *P. alba bolleana* је осетљив. Брзо растући хибрид трепетљике *P. tremula x tremuloides* показао се као осетљив у Британији, али отпорност потомства селекцијом родитеља може бити побољшана. Већина балзамних топола су осетљиве, тако да цела група често је била осуђена на пропаст, посебно у плантажама подигнутим на неодговарајућим стаништима. У Британији врста *P. trichocarpa* је јако осетљива на бактреријски рак. Отпорни клонови код ове врсте нису констатовани, а такође и сви хибриди са *P. tacamahaca* (балзамна топола са истока Северне Америке) су се показали као јако осетљиви.

Лечење бактеријског рака је покушано уз коришћење системичких антибиотика. Лабораторијски огледи су дали добре резултате, али ова мера је јако скупа и не долази у обзир да се примени из чисто економских разлога (није економична). Она долази у обзир за примену на неким стаблима у парковима и арборетумима.

При пошумљавању користити само здраве саднице. Детаљна контрола здравственог стања садница у расаднику је први корак (основни) којим се спречава ширење свих болести и инсеката, па и бактеријског рака.

5. ЛИТЕРАТУРА

- ABELLEIRA, A., MOURA, L., AGUIN, O., SALINERO, C. (2017): *First Report of Lonsdalea populi Causing Bark Canker Disease on Poplar in Portugal*. Plant disease, Vol. 103, No.8. APS, St. Paul, Mn.
- BERRUETA, I., M., CAMBRA, M.A., COLLADOS, R., MONTEREDE, A., LÓPEZ, M.M (2016). *First report of bark canker of poplar caused by Lonsdalea quercina subsp. populi in Spain*. Plant Disease, 100, 2159.
- BOOTH C. (1971): *Methods in Microbiology, Volume 4*. Academic Press- London and New York, 1-795
- BRADY, CL., CLEENWERCK, I. DENMAN, S., VENTER, S.N., RODRIGUEZ-PLENZUELA, P., COUTINHO, T.A., DE VOS, P. (2012): *Proposal to reclassify Brenneria quercina (Hildebrand and Schroth, 1967). Hauben et al. 1999 into a new genus, Lonsdalea gen. nov., as Lonsdalea quercina comb. nov., description of Lonsdalea quercina subsp. quercina comb. nov., Lonsdalea quercina subsp. iberica subsp. nov. and Lonsdalea quercina subsp. Britannica subsp. nov., emendation of the description of the genus Brenneria, reclassification of Dickeya dieffenbachiae as Dickeya dadantii subsp. dieffenbachiae com. nov. and emendation of the description of Dickeya dadanthi*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 62, 1592-1602.

- BUTIN, H. (1957): *Die blatt- und rindenbewohnenden Pilze der Pappel unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitserreger*. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land – und Forstwirtschaft, Heft 91, Berlin-Dahlem, p. 1-64.
- БАНКОВИЋ С., МЕДАРЕВИЋ М., ПАНТИЋ Д., ПЕТРОВИЋ Н., ШЉУКИЋ Б., ОБРАДОВИЋ С. (2009): *Шумски фонд Републике Србије- стање и проблеми*. Гласник Шумарског факултета, Београд, 7-29.
- CALLAN, B. (1998): *Diseases of Populus in British Columbia: A Diagnostic Manual*. Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, Victoria, British Columbia, 1-157
- GOIDÀNICH A. (1940): *La „necrosi coricale” del Pioppo causata da Chondroplea populea (Sacc. & Br.) Kleb.* Repr. From Riv. Cellulosa, 18, 1-29.
- GYÖFRI, J. (1957): *Az erdei fák ráros megbetegedései*. Erdész. Kutatás, 1-2, 83-94.
- DAY, W.R. (1948): *A note on canker development in poplars and willows*. Ned. Boschb. Tijdschr, 20, 323-330
- DOWSON, W.J (1957): *Plant diseases due to bacteria*. Cambridge University Press, 1-232.
- ИВЕТИЋ, В., ВИЛОТИЋ, Д. (2014): *Улога плантажног шумарства у одрживом развоју*. Гласник Шумарског факултета – специјално издање, 157-180.
- КАРАЦИЋ, Д. (2010): *Шумска фитопатологија*. Универзитет У Београду – Шумарски факултет, Београд, 1-774.406.
- КАРАЦИЋ, Д., ГОЛУБОВИЋ ЂУРГУЗ, В., МИЛЕНКОВИЋ, И. (2019): *Најзначајније болести дрвенастих врста урбаног зеленила*. Универзитет У Београду – Шумарски факултет, Београд, 1-406.
- КЕРЕЏИ, Т., СЕКУЛИЋ, Р., ПРОТИЋ, ЛЈ., МИЛОВАС, Ж. (2012): *Pojava stenice Nezara viridula L. (Heteroptera: Pentatomidae) u Srbiji*. Biljni lekar, godina XL, broj 4, str. 296–304.
- КИЏПАТИЋ, Ј. (1959): *Bolesti topola*. ТОПОЛА, БРОЈ 9, 719-742.
- KONING, H. C. (1938): *Bacterial canker of Poplars*. Meded. Phytopath. Lab., Willie Commelin Scholten, 14, 5-42.
- KONJEVIĆ, A. (2020): *Štetne stenice vrežastih biljaka*. Biljni lekar, Vol. 48, br.1, 37-51.
- LANIER, L., JOLY, P., BONDOUX, P., BELLEMÈRE, A. (1976): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome II Pathologie Forestière*. Masson, Paris, 1-478.
- LANIER, L., JOLY, P., BONDOUX, P., BELLEMÈRE, A. (1978): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome I Mycologie Forestière*. Masson, Paris, 1-487.
- Li, Y., Xue, H., Guo, L., Koltay, A., Palacio-Bielsa, A., Chang, J., Xie, S., Yang, X. (2017): *Elevation of three subspecies of Lonsdalea quercina to species level: Lonsdale britannica sp. nov., Lonsdalea iberica sp. nov and Lonsdalea populi sp. nov.*, International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 67, 4680-4684.
- MARINKOVIĆ P. (1965): *Nova proučavanja biologije patogene gljive Dothichiza populea Sacc. et Briard sa posebnim osvrtom na mogućnost njenog suzbijanja*. Univerzitet u Beogradu, Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 30, 1-68.
- MILENKOVIĆ, I., KEČA, N., KARADŽIĆ, D., RADULOVIĆ, Z., NOWAKOWSKA, J., OSZAKO, T., SIKORA, K., CORCOBADO, T., JUNG, T. (2018): *Isolation and Pathogenicity of Phytophthora species from Poplar Plantations in Serbia*. Forest, 9(6), 330; DOI: 10.3390/f9060330, 1-19.

- OSTRY, M.E., WILSON, L.F., MCNABB, H.S., MOORE, L.M. (1989): *Bacterial Canker and Dieback (Xanthomonas populi)*. A Guide to Insect, Disease, and Animal Pest of poplars. USDA, Forest Service, Agriculture Handbook 677, 1-118.
- PEACE, T.R. (1962): *Pathology of Trees and Shrubs with special reference to Britain*. Oxford at the Clarendon Press, 1-753. PHILLIPS D.H., BURDEKIN D.A. (1985): *Diseases of Forest and Ornamental Trees*. The Macmillan Press LTD, London. (1- 435)
- PHILLIPS D.H., BURDEKIN D.A. (1985): *Diseases of Forest and Ornamental Trees*. The Macmillan Press LTD, London. (1- 435)
- RIDÉ, M. (1958): *Sur l'étiologie du chancre suintant du Peuplier*. C.R. Acad. Sci. Paris, 246, 2795-2798.
- RIDÉ, M. (1963): *Our present knowledge of bacterial canker on poplar caused by Aplanobacterium populi*. Publ. FAO Int. Poplar Common Res. Dis. Group, 1-9. RIDÉ, M.
- RIDÉ, M. (1966). *Chancre bacterien. Inoculum développement des pousses de L'année et expression des symptômes. Cycle biologique*. Publ. FAO Int. Poplar Common Res. Dis. Group, 1.
- RIDÉ, M., RIDÉ, S. (1978): *Xanthomonas populi Ridé comb. Nov. (syn. Aplanobacter populi Ridé) spécificité, variabilité et absence de relation avec Erwinia cancerogena* Ur. Eur. J. For. Path. 8, 310-333.
- RIDÉ, M., RIDÉ, S. (1978): *Xanthomonas populi (ex Ridé, 1958) sp.nov.* Rev. Int. J. Syst. Bacteriol. 42, 652-653.
- RIDÉ, M., VIARET, M. (1966): *Etude de la contamination d'une peupleraie par le chancre bacterien*.
- SABET, K.A., DOWSON, W.J. (1952): *Studies in the bacterial die-back and canker disease of Poplar. I. The disease and its cause*. Ann. Appl. Biol. 39, 609-16.
- SABET, K.A. (1953): *Studies in bacterial die-back and canker disease of Poplar. III. Freezing in relation to the disease*. Ann. Appl. Biol. 40, 645-650.
- ŠEAT, J. (2015) *Halymorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) a new invasive species in Serbia. Acta entomologica serbica 20, 167–171.
- TÓTH, T., LAKATOS, T., KOLTAY, A. (2013): *Lonsdalea quercina subsp. populi subsp. nov., isolated from bark canker of poplar trees*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 63, 2309-2313.
- VAN DEN MOOTHER, M. SWINGS, J. (1990): Numerical analysis of 295 phenotypic features of 266 Xanthomonas strains and related strains and an improved taxonomy of the genus. Int. J. Syst. Bacteriol. 40, 348-369.
- ZLATKOVIĆ, M., TENORIO-BAIGORRIA, I., LAKATOS, T., TÓTH, T., KOLTAY, A., PREDRAG, P., MARKOVIĆ, M., ORLOVIĆ, S. (2020): *Bacterial Canker Disease on Populus x euramericana Caused by Lonsdalea populi in Serbia*. Forests, 11, 1-11.

ПРИЛОЗИ

Прилог 1. ИНСЕКТИ НА ТОПОЛАМА (НАЈВАЖНИЈИ КСИЛОФАГНИ ИНСЕКТИ И ВЕКТОРИ ПРЕНОШЕЊА БОЛЕСТИ)



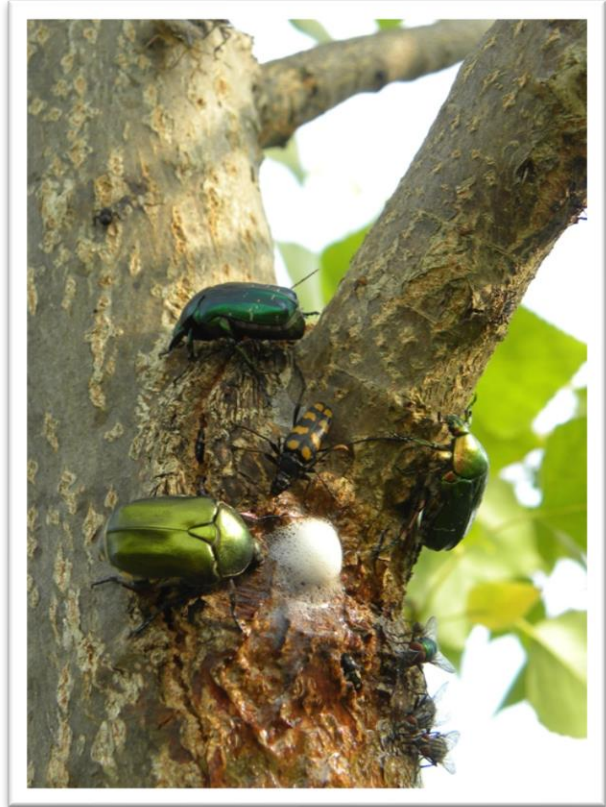
Јако цурење ескудата



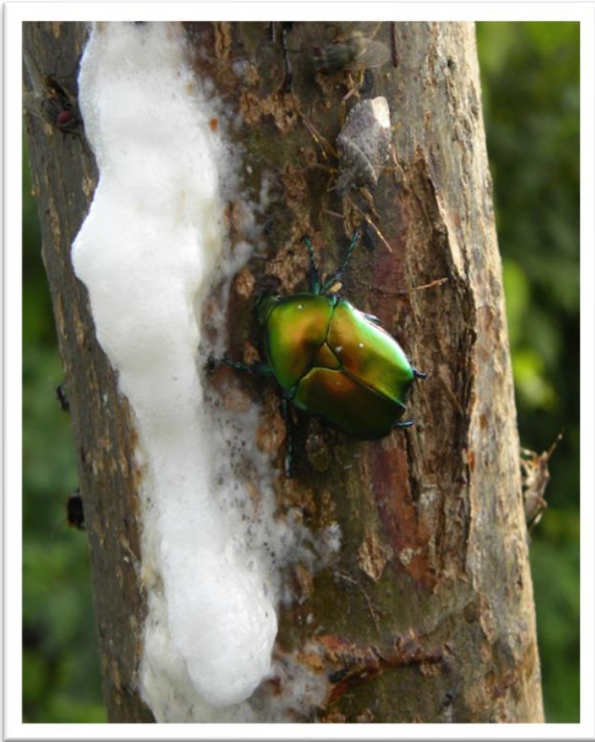
Јако цурење ескудата



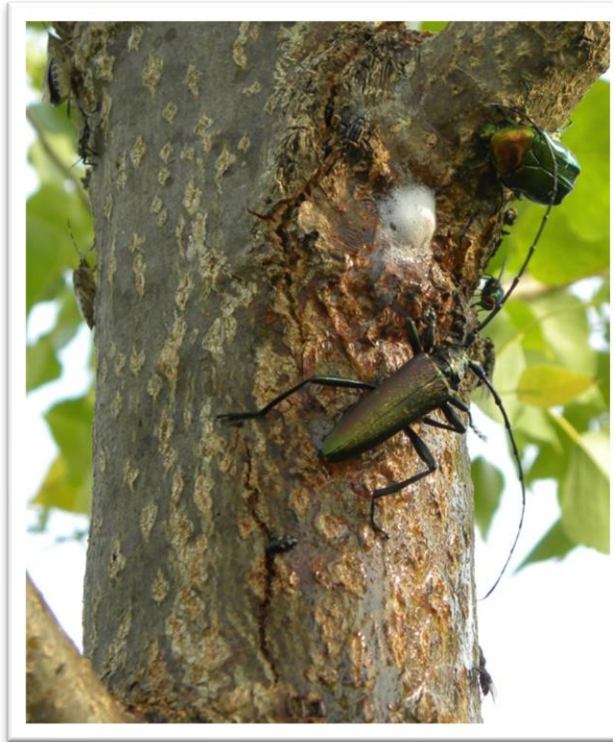
Lucanus cervus и *Cetonia aurata*



Cetonia aurata



Cetonia aurata и стенице



Aromia moschata



L. cervus, *C. aurata* и *A. moschata*



Стенице



Aromia moschata



Cetonia aurata и стенице



Paranthrene tabaniformis-убушни отвор и ходници



Paranthrene tabaniformis-ларва, одрасли инсект и убушни отвор



Cossus cossus-ходници и ларве



Zeuzera pyrina-ларве



Saperda populnea-потковичасти зарез



Saperda populnea-имаго

ПРИЛОГ 2. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА ВИСИНСКОГ И ДЕБЉИНСКОГ ПРИРАСТА

ДПП - I 214								
No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D
1	98	9	1	124	22	1	124	13
2	105	9	2	119	20	2	137	11
3	115	10	3	128	1	3	115	10
4	100	10	4	84	18	4	159	9
5	97	12	5	132	2	5	174	10
6	76	6	6	104	25	6	127	8
7	123	11	7	153	4	7	174	14
8	97	9	8	182	14	8	144	10
9	83	9	9	111	18	9	212	15
10	116	14	10	117	22	10	144	18
11	128	14	11	170	5	11	134	8
12	99	12	12	112	15	12	133	8
13	102	9	13	173	8	13	143	11
14	98	9	14	155	9	14	81	15
15	103	10	15	178	14	15	151	9
Просек	102.67	10.20	Просек	136.13	13.13	Просек	143.47	11.27
Ст.дев.	13.673	2.111	Ст.дев.	30.305	7.846	Ст.дев.	29.837	3.058
n	15	15	n	15	15	n	15	15
Укупан просек H1-H за изолат ДПП- I 214= 127,42 (cm)								
Укупан просек D1-D за изолат ДПП- I 214= 11,59 (mm)								

ДПП - M1								
No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D
1	83	10	1	192	12	1	152	13
2	117	9	2	198	13	2	114	10
3	131	10	3	177	10	3	127	9
4	137	9	4	181	12	4	140	11
5	125	9	5	202	11	5	120	11
6	126	9	6	191	13	6	154	16
7	111	6	7	210	13	7	157	15
8	171	15	8	147	9	8	87	6
9	200	12	9	89	5	9	153	15
10	187	11	10	195	10	10	80	7
11	87	8	11	182	11			
12	164	25	12	178	16			
13	199	13	13	172	11			
14	157	8	14	178	16			
15	70	4	15	156	11			
Просек	137.67	10.53	Просек	176.53	11.53	Просек	128.4	11.3
Ст.дев.	41.295	4.809	Ст.дев.	29.338	2.6957	Ст.дев.	28.099	3.4335
n	15	15	n	15	15	n	10	10
Укупан просек H1-H за изолат ДПП - M1= 147,53 (cm)								
Укупан просек D1-D за изолат - M1= 11,12 (mm)								

ДПГА - I 214								
N _o	H1-H	D1-D	N _o	H1-H	D1-D	N _o	H1-H	D1-D
16	91	11	16	184	19	16	199	12
17	86	9	17	171	15	17	231	19
18	100	7	18	188	14	18	142	11
19	110	12	19	207	11	19	274	15
20	102	11	20	202	14	20	158	10
21	93	9	21	116	17	21	221	18
22	105	9	22	219	13	22	238	18
23	127	12	23	131	10	23	200	13
24	110	8	24	154	14	24	150	16
25	118	11	25	146	12	25	194	13
26	78	6	26	180	10	26	179	14
27	122	12	27	144	10	27	169	10
28	73	6	28	145	12	28	143	9
29	144	16	29	102	10	29	131	15
30	49	3	30	169	11	30	138	12
Просек	100.53	9.47	Просек	163.87	12.80	Просек	184.47	13.67
Ст.дев.	23.661	3.204	Ст.дев.	33.854	2.731	Ст.дев.	42.782	
n	16	15	n	15	15	n	15	15
Укупан просек H1-H за изолат ДПГА - I 214= 149,62 (cm)								
Укупан просек H1-H за изолат ДПГА - I 214= 11,98 (mm)								

ДПГА - M1								
N _o	H1-H	D1-D	N _o	H1-H	D1-D	N _o	H1-H	D1-D
16	161	10	16	207	12	11	174	10
17	182	11	17	102	8	12	112	7
18	168	11	18	201	16	13	121	11
19	198	3	19	150	9	14	127	10
20	172	10	20	188	11	15	118	9
21	180	13	21	136	8	16	120	9
22	191	11	22	200	15	17	79	10
23	182	12	23	117	7	18	117	14
24	200	14	24	193	14	19	120	9
25	187	14	25	193	10	20	107	15
26	195	11	26	91	9			
27	196	11	27	105	10			
28	175	9	28	130	10			
29	220	18	29	180	11			
30	93	11	30	168	11			
Просек	180.00	11.27	Просек	157.40	10.73	Просек	119.5	10.4
Ст.дев.	28.216	3.173	Ст.дев.	40.874	2.6040	Ст.дев.	23.310	2.4129
n	15	15	n	15	15	n	10	10
Укупан просек H1-H за изолат ДПГА - M1= 152,3 (cm)								
Укупан просек H1-H за изолат ДПГА - M1= 10,8 (mm)								

Бактерија Дунав 2- I 214								
No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D
31	85	9	31	118	9	31	178	14
32	130	13	32	157	9	32	146	14
33	111	13	33	108	14	33	132	8
34	89	10	34	141	10	34	129	14
35	67	4	35	102	8	35	120	11
36	128	14	36	160	9	36	182	15
37	134	12	37	168	11	37	155	14
38	114	12	38	156	16	38	167	18
39	97	9	39	130	13	39	108	15
40	106	11	40	128	13	40	90	7
41	91	10	41	112	3	41	134	18
42	80	10	42	113	12	42	141	13
43	118	14	43	138	16	43	105	7
44	93	9	44	145	15	44	88	9
45	89	9	45	84	7	45	140	9
Просек	102.13	10.60	Просек	130.67	11.00	Просек	134.33	12.40
Ст.дев.	19.899	2.586	Ст.дев.	24.345	3.645	Ст.дев.	29.021	3.680
n	15	15	n	15	15	n	15	15
Укупан просек H1-H за изолат Бактерија Дунав 2- I 214= 122,38 (cm)								
Укупан просек H1-H за изолат Бактерија Дунав 2- I 214= 11,33 (mm)								

Бактерија Дунав 2- M1								
No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D	No	H1-H	D1-D
31	187	14	31	196	14	21	97	12
32	210	11	32	187	15	22	105	13
33	175	13	33	171	12	23	123	13
34	207	11	34	172	11	24	153	15
35	153	10	35	136	13	25	157	14
36	185	15	36	146	14	26	116	10
37	163	10	37	168	11	27	132	12
38	195	11	38	145	10	28	120	12
39	166	15	39	155	9	29	85	6
40	109	7	40	177	14	30	100	6
41	139	14	41	216	17			
42	163	9	42	192	12			
43	204	13	43	203	15			
44	173	11	44	160	11			
45	213	12	45	239	16			
Просек	176.13	11.73	Просек	177.53	12.93	Просек	118.8	11.3
Ст.дев.	28.869	2.282	Ст.дев.	28.415	2.3135	Ст.дев.	23.55	3.0930
n	15	15	n	15	15	n	10	10
Укупан просек H1-H за изолат Бактерија Дунав 2- M1= 157,49 (cm)								
Укупан просек H1-H за изолат Бактерија Дунав 2- M1= 11,99 (mm)								

ПРИЛОГ 3. ОЦЕНА ЗДРАВСТВЕНОГ СТАЊА НА ОГЛЕДНИМ ПОЉИМА

Тамиш 20ф				Тамиш 20ф			
Ог. поље I				Ог. поље II			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
* 1	1	1	1	1	0	0	3
2	1	1	3	2	1	1	3
3	1	1	1	3	1	1	3
4	2	2 (3)	1	4	1	1	3
5	2	2 (3)	1	5	0	0	1
* 6	1	1	3	6	1	1	3
7	1	1	3	7	1	1	3
8	1	2	3	8	1	1	3
9	1	1 (3)	1	9	1	1	3
10	2	4	1	10	1	1	1
* 11	1	1	3	11	0	0	1
12	2	2	1	12	1	1	1
13	1	1	1	13	0	0	3
14	1	1	1	14	1	3	1
15	2	2	1	15	1	1 (3)	1
16	0	1	1	16	1	1 (3)	1
17	0	2	3	17	1	1	1
* 18	1	2	1	18	3	3	1
19	2	1	1	19	3	1 (3)	2
20	1	1	1	* 20	1	1 (3)	1
21	0	1	1	21	1	0 (1)	1
22	0	1	1	22	1	1 (3)	1
23	1	1	3	23	1	1	1
24	3	3 (2)	3	24	1	1	1
25	2	4	3	25	1	1 (3)	1
26	0	0	3	26	1	1 (3)	1
27	0	0	1	27	1	1 (3)	1
28	3	3	1	28	1	1	0 (1)
29	2	2	1	29	1	1	1
30	1	1	1	30	1	1	0 (1)

* стабла са рак ранама

Тамиш 20ф				Тамиш 20ф			
Ог. поље III				Ог. поље IV			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	0	3	1	1	1 (3)	3
2	0	0	1	2	1	1	3
3	0 (1)	0 (1)	1	3	1	1	1
4	0 (1)	0 (1)	1	4	1	1	3
5	1 (3)	1 (3)	1	5	2	2	1
6	1 (3)	1 (3)	1	6	1	1	3
7	1	1	1	7	1	1	3
8	1	1 (3)	1	8	1 (3)	1 (3)	3
9	1 (3)	1 (3)	1	9	1 (3)	1 (3)	1
10	1 (3)	1 (3)	3	10	1	1	3 (4)
11	1 (3)	1 (3)	1	11	1	1	1
12	3	3	2	12	3	3	3
13	0	0 (1)	1	13	1	1	1
14	1	1	3	14	1	1 (3)	1
15	1 (3)	1 (3)	1	15	1	1	1
16	1 (3)	1 (3)	1	16	1	1	3
17	1 (3)	1 (3)	2	17	1	1	3
18	1 (3)	1 (3)	1	18	1	1	4
19	0	0	1	19	0	0	3
20	1	1	1	20	1(0)	1 (0)	3
21	1	1	1	21	1	1	1
22	1	1	1	22	3	3	1
23	1	1	1	23	1	1	3
24	1	1	3	24	1 (3)	3	1
25	1	1	4	25	1	1	1
26	1	1	1	26	1 (3)	1 (3)	1
27	1	1	1	27	1 (3)	1 (3)	1
28	1 (3)	1 (3)	3	28	1	1	1
29	1 (3)	1 (3)	2	29	1	1	1
30	0	0	1	30	3 (1)	3	1

Рит 33д				Рит 33д			
Ог. поље I				Ог. поље II			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	0	1	1	1 (3)	1 (2,3)	1
2	0	0	1	2	1 (3)	1 (3)	3
3	1	1	1	3	1 (3)	1 (3)	3
4	1	1	1	4	1	1	1
5	1	1	1	5	1 (3)	1 (3)	3
6	1	1 (3)	1	6	3	1 (3)	3
7	1	1 (3)	1	7	1	1	3
8	1	1 (3)	1	8	1	1	3
9	1	1 (3)	1	9	2	2	1
10	3	2 (3)	1	10	1	1	3
11	1 (3)	1 (3)	1	11	1	1	3
12	1 (3)	1 (3)	1	12	1	1	3
13	1	1 (3)	1	13	1	1	3
14	1	1 (3)	1	14	1	1	1
15	1	1	1	15	1 (3)	1 (3)	3
16	1 (3)	1 (3)	1	16	4	4	4
17	1 (3)	1 (3)	1	17	1	1	3
18	2	2	3	18	1 (3)	1 (3)	1
19	1	1 (3)	3	19	1 (3)	1 (3)	3
20	1	1	1	20	1	1	3
21	1	1	1	21	1	1	1
22	1 (3)	1 (3)	1	22	1 (3)	1 (3)	3
23	1	1	1	23	1	1	3
24	1	1	3	24	1	1	1
25	1	1	1	25	1	1	3 (4)
26	1	1 (3)	1	26	1	1	3
27	1	1	1	27	1	1	3
28	1 (3)	1 (3)	3	28	1	1	3
29	1 (3)	1 (3)	1	29	1	1	3 (4)
30	1	1	3	30	0	1	1

Рит 33д				Рит 33д			
Ог. поље III				Ог. поље IV			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	1 (3)	1 (3)	1	1	1	1 (3)	1
2	1 (3)	1	1	2	1	1	1
3	1 (3)	1	1	3	1	1	3
4*	1 (3)	0 (1)	1	4	1	1	1
5	1	1	1	5	1	1	3
6	1	1	3	6	1	1	3
7*	1 (3)	1 (3)	3	7	1	1	1
8*	1	1	1	8	1	1	1
9*	1	1	3	9	1	1	1
10	1 (3)	1	3	10	1 (3)	1 (3)	1
11*	1 (3)	1 (3)	1	11	1	1	1
12	1 (3)	1 (3)	1	12*	1	1	1
13	1 (3)	1 (3)	3	13	1	1	1
14	1 (3)	1	1	14*	2 (1)	2 (1)	2
15	1 (3)	1	1	15*	1	1	1
16	1 (3)	1	3	16	1	1	3
17	1 (3)	1	3	17*	1	1	3
18	1 (3)	1	3	18	1 (3)	1 (3)	3
19	1 (3)	1 (3)	1	19	1 (3)	1 (3)	1
20*	1 (3)	1	1	20	1	1	3
21*	1	1	3	21	1	1	3
22*	1 (3)	1 (3)	3	22	1	1	4
23*	1 (3)	1 (3)	4	23	1	1	3
24*	1 (3)	1 (3)	3	24	1	1	3
25*	1 (3)	1 (3)	3	25	1	1 (3)	1
26*	2 (1)	2 (1)	4	26	1	1	1
27	1 (3)	1 (3)	3	27	1	1 (3)	3
28*	1	1	3	28	1 (3)	1 (3)	1
29*	1 (3)	1 (3)	3	29*	1	1	1
30*	1 (3)	1 (3)	3	30	1	1	1

* стабла са рак ранама

Дунав 2а				Дунав 2а			
Ог. поље I				Ог. поље II			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	0	0	1 *	1	1 *	1
2	0	0	2	2 *	1	1 *	0
3	0	1	2	3	0	0	0
4*	0	1*	2	4	0	2	1
5*	0	1*	1	5	0	0*	0
6	1	1*	1	6*	0	0*	0
7*	0	1*(2)	0	7*	1	2*	0
8	1	1*(2)	1	8	0	0	0
9	2	2	2	9	0	0	0
10	0	0	2	10	1	2	0 (1)
11*	0	0*	0	11	0	0	0
12	0	1!	2	12	0	0*	0
13	0	0	1	13*	0	0*	0
14	0	0	1	14	0	0*	0
15*	1	1*	2	15	0	0*	0
16	0	0	2	16	0	0	0
17	0	1*	2	17	0	0	0
18*	2	2*	1	18	0	3	2 (3)
19	1	1	2	19	0	0	0
20*	1	2	2	20	0	0	3
21*	1	2*	1	21	0	1*	1
22*	1	4*	1	22	0	2	1
23*	0	0*	1	23*	0	0*	3
24*	0	1*	1	24	0	0	0
25	0	0	2	25	0	0	1 (2)
26*	0	0*	1	26	0	0	1
27	2	2	3	1 *	1	1 *	1
28*	2	2*	1	2 *	1	1 *	0
29*	0	0*	2	3	0	0	0
30*	1	1*	2	4	0	2	1

* стабла са рак ранама

Дунав 2а				Дунав 2а			
Ог. поље III				Ог. поље IV			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	1	0	1 *	0	0*	1
2	0	0	1	2	1	1	1
3	0	0*	1	3 *	0	0*	1
4	0	0	2	4*	0	0*	0
5*	0	0*	1	5	0	0	0
6	0	0	2	6	0	0	0
7*	1	2	1	7*	0	0*	0
8	0	0	0	8	0	0	0
9	0	0	0	9	0	0	1
10	0	0	1	10	1	0	0
11	0	0	0	11*	0	0*	0
12	1	1	1	12*	0	0*	0
13*	0	0*	1	13*	1	0*	1
14	0	0	0	14	0	0	0
15	0	0	2	15	0	0	0
16	0	0	1	16	1	0	0
17	0	0	1	17	0	0*	0
18*	0	0*	0	18	0	0*	0
19*	0	0*	0	19	0	0	0
20*	0	0*	2	20	0	0	0
21*	0	1*	0	21	0	0	1
22	0	0	0	22	0	0	0
23	0	0*	1	23	0	0	0
24*	0	0*	0	24	0	0	0
25*	0	0*	1	25*	0	0*	0
26	0	0*	1	26*	0	0*	1
27	0	0*	0	27*	0	0*	0
28	0	0	1	28	0	0	0
29	1	2	0	29 *	0	0*	1
30*	1	1*	1	30*	0	0	1

* стабла са рак ранама

Дунав 2а			
Ог. поље V			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	1	1*	1
2	1	1	0
3*	0	0*	0
4*	1	2*	1
5	0	0	0
6*	0	0*	1
7*	0	0*	0
8	0	0	0
9*	0	1*	1
10*	0	0*	0
11*	0	0*	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0*	3
15	0	0	0
16*	2	2*	1
17	0	0	0
18	0	0	0
19*	0	0*	1
20	0	0	1
21	0	0	0
22	0	0	0
23*	0	0*	1
24*	1	1*	0
25*	0	2*	1
26	0	0	0
27*	0	0*	0
28	0	0*	1
29	0	0	0
30*	0	0	1

* стабла са рак ранама

Тамиш 7а				Тамиш 7а			
Ог. поље I				Ог. поље II			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	2	1	0	0
3	0	0 (1)	0	3	0	0 (1)	0
4	0	0 (1)	0	4	0	0	0
5	0	1	1	5	0	0	0
6	0	1	0	6	1	0	0
7	0	0	0	7	0	0	0
8	0	0	0	8	0	0	0
9	0	0	0	9	0	0	0
10	0	0	0	10	1	0	0
11	0	0	0	11	0	0	0
12	0	0	0	12	0	0	0
13	0	1	0	13	1	0	0
14	0	0	0	14	0	0	0
15	0	0	1	15	0	0	0
16	0	0	0	16	0	0	0
17	0	0	0	17	0	0	1
18	1	0 (1)	0	18	3	4	3 (4)
19	0	0	0	19	1	1 (3)	1
20	0	0	0	20	0	0	0
21	0	0	0	21	1	0	0
22	1	0	0	22	0	0	0
23	0	0	0	23	0	0	0
24	0	0	0	24	0	0	0
25	0	0	0	25	0	0	0
26	0	0	0	26	0	0	0
27	0	0	0	27	2	2 (3)	*2 (3)
28	1	0 (1)	0	28	0	0	0
29	0	0	0	29	0	0	0
30	0	0	0	30	1	1	0

* стабла са рак ранама

Тамиш 7а				Тамиш 7а			
Ог. поље III				Ог. поље IV			
Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III	Р.бр.стабла	Оцена I	Оцена II	Оцена III
1	0	0	0	1	0	0	0
2	1	0	0	2	0	0	0
3	0	0	0	3	0	0	0
4	0	0	0	4	0	0*	0
5	0	0	0	5	0	0	0
6	0	1	0	6	1	1	1
7	0	0	0	7	0	0	0
8	0	0	0	8	0	0	0
9*	0	4	4	9	0	0(1)	0(1)
10	0	0	0	10	0	0	0
11	0	0	0	11	0	0	0
12	0	0	1(0)	12	0	0	0
13	0	0	0	13	1	1	1
14	0	0	0	14	0	0	1
15	0	0	0	15	0	0	0
16	0	0	1	16	0	0	0
17	0	1	0	17	0	0	0
18	1	0	0	18	0	0	0
19	0	0	0	19	0	0	0
20	0	0	0	20	0	0	0
21	0	0	0	21	0	0	0
22	1	0	0	22	0	0	0
23	0	0	0	23	0	0	0
24	0	0	0	24	0	0	0
25	0	0	0	25	0	1	1
26	0	0	0	26	0	0	1
27	0	0	0	27	0	0	0
28	1	0	0	28	0	0	0
29*	0	0	0	29	0	0	0
30	0	0	0	30	0	0	0

* стабла са рак ранама

Руководилац пројекта

др Златан Радуловић