

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

VPLIV GLIV NA RAZPAD LESA

Raziskovalna naloga

Avtorici:

Nika RAHNE, 4.HT
Tajda JAGER, 4.HT

Mentorica:

Romanca ŠPES, mag. kmetijstva

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2022

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Ljubljanska cesta 97, 3000 Celje



VPLIV GLIV NA RAZPAD LESA

Raziskovalna naloga

Področje: Ekologija z varstvom okolja, agronomija in kemija

Avtorici:

Nika Rahne, 4.HT
Tajda Jager, 4.HT

Mentorica:

Romanca Špes, mag. kmetijstva

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2022

Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje
Ljubljanska cesta 97, 3000 Celje

Vpliv gliv na razpad lesa

Področje: Ekologija z varstvom okolja, agronomija in kemija

Avtorici:

Nika Rahne, 4. HT
Tajda Jager, 4. HT

Mentorica:

Romanca Špes, mag. kmetijstva

Mestna občina Celje,
Mladi za Celje, 2022

ZAHVALA

Posebna zahvala gre mentorici Romani Špes, ki naju je podpirala, spodbujala in vodila skozi celotno raziskovalno delo.

KAZALO

KAZALO	2
KAZALO SLIK	6
KAZALO GRAFOV:	6
KAZALO TABEL:	7
POVZETEK	8
SUMMARY	8
1 UVOD	10
1.1 HIPOTEZE	10
1.2 Metodologija	10
2 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV IN LITERATURE	11
3 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI	13
3.1 Pterocarya fraxinifolia – kavkaški krilati oreškar	13
3.2 Pinus sylvestris – rdeči bor	14
3.3 Betula pendula – breza	15
3.4 Corylus avellana – navadna leska	16
3.5 Platanus acerfolia – javorolistna platana	17
3.6 Fagus sylvatica – bukev.....	18
3.7 Juglans regia – navadni oreh	19
3.8 Prunus domestica – sliva	20
3.9 Fraxinus excelsior – veliki jesen.....	21
3.10 Robinia pseudoacacia – robinija	22
3.11 Malus floribunda – okrasna jablana.....	23
3.12 Liriodendron tulipifera – navadni tulipanovec	24
3.13 Sambucus nigra – črni bezeg.....	25
4 POROČILO O VREMENSKIH RAZMERAH	26
4.1 Junij 2020.....	26
4.2 Julij 2020	26
4.3 Avgust 2020	27
4.4 September 2020	27
4.5 Oktober 2020.....	27
4.6 November 2020	28
4.7 December 2020	28
4.8 Januar 2021.....	29
4.9 Februar 2021	29

4.10	Marec 2021	30
4.11	April 2021	30
4.12	Maj 2021	31
4.13	Junij 2021	31
4.14	Julij 2021	32
4.15	Avgust 2021.....	32
4.16	September 2021.....	33
4.17	Oktober 2021	33
4.18	November 2021	34
5	SPLOŠNO O GLIVAH	35
5.1	Sestava glive	35
5.2	Razmnoževanje	36
5.3	Dejavniki, ki vplivajo na razvoj in obstoj gliv	36
5.3.1	Hrana	36
5.3.2	Vlaga	36
5.3.3	Temperatura.....	37
5.3.4	Zrak.....	37
5.3.5	Svetloba	37
5.3.6	pH	37
6	NAJPOGOSTEJŠE GLIVE	38
6.1	Žvepleni lepoluknjičar – <i>Laetiporus sulphureus</i>	38
6.2	Smolena pološčenska – <i>Ganoderma resinaceum</i> Boud.....	39
6.3	Jetrasta cevača – <i>Fistulina hepatica</i>	40
6.4	Sploščena pološčenska – <i>Ganoderma applanatum</i>	41
6.5	Bukova kresilka – <i>Fomes fomentarius</i>	42
7	POSTOPEK DELA	43
7.1	Podiranje dreves	43
7.2	Priprava terena	43
7.3	Postavitev in označevanje	44
7.4	Okužba	45
8	REZULTATI	46
8.1	Prva analiza: 26. maj 2021	46
8.2	Druga analiza: 12. avgust 2021.....	52
8.3	Tretja analiza: 9. november 2021	59
9	ZAKLJUČEK	68

10 VIRI IN LITERATURA	69
-----------------------------	----

KAZALO SLIK

Slika 1: <i>Pterocarya fraxinifolia</i>	13
Slika 2: <i>Pinus sylvestris</i>	14
Slika 3: <i>Betula pendula</i>	15
Slika 4: <i>Corylus avellana</i>	16
Slika 5: <i>Platanus acerfolia</i>	17
Slika 6: <i>Fagus sylvatica</i>	18
Slika 7: <i>Juglans regia</i>	19
Slika 8: <i>Prunus domestica</i>	20
Slika 9: <i>Fraxinus excelsior</i>	21
Slika 10: <i>Robinia pseudoacacia</i>	22
Slika 11: <i>Malus floribunda</i>	23
Slika 12: <i>Liriodendron tulipifera</i>	24
Slika 13: <i>Sambucus nigra</i>	25
Slika 14: Sestava glive	35
Slika 15: Žvepleni lepoluknjičar	32
Slika 16: Žvepleni lepoluknjičar na drevesu	38
Slika 17: Smolena položčenka	39
Slika 18: Jetrasta cevača	40
Slika 19: Sploščena položčenka	41
Slika 20: Bukova kresilka	42
Slika 21: Trosnjak bukove kresilke	42
Slika 22: Izbrano mesto	43
Slika 23: Postavitev in označevanje raziskovalnih debel	44
Slika 24: Ponovna okužba	45

KAZALO GRAFOV:

Graf 1 Dnevna povprečna temperatura, junij 2020	21
Graf 2 Dnevna višina padavin, junij 2020	26
Graf 3: Dnevna povprečna temperatura, julij 2020	21
Graf 4: Dnevna višina padavin, julij 2020	26
Graf 5: : Dnevna povprečna temperatura, avgust 2020	21
Graf 6: Dnevna višina padavin	27
Graf 7: Dnevna povprečna temperatura, september 2020	22
Graf 8: Dnevna višina padavin	27
Graf 9: Dnevna povprečna temperatura, oktober 2020	23
Graf 10: Dnevna višina padavin, oktober 2020	28
Graf 11: Dnevna povprečna temperatura, november 2020	23
Graf 12: Dnevna višina padavin, november 2020	28
Graf 13: Dnevna povprečna temperatura, december 2020	24
Graf 14: Dnevna višina padavin, december 2020	29

Graf 15: Dnevna povprečna temperatura, januar 2021.....	24
Graf 16: Dnevna višina padavin, januar 2021.....	29
Graf 17: Dnevna povprečna temperatura, februar 2021.....	25
Graf 18: Dnevna višina padavin, februar 2021.....	30
Graf 19: Dnevna povprečna temperatura, marec 2021.....	25
Graf 20: Dnevna višina padavin, marec 2021.....	30
Graf 21: Dnevna povprečna temperatura, april 2021.....	26
Graf 22: Dnevna višina padavin, april 2021.....	31
Graf 23: Dnevna povprečna temperatura, maj 2021.....	26
Graf 24: Dnevna višina padavin, maj 2021.....	31
Graf 25: Dnevna povprečna temperatura, junij 2021.....	27
Graf 26: Dnevna višina padavin, junij 2021.....	32
Graf 27: Dnevna povprečna temperatura, julij 2021.....	27
Graf 28: Dnevna višina padavin: julij 2021.....	32
Graf 29: Dnevna povprečna temperatura, avgust 2021.....	28
Graf 30: Dnevna višina padavin, avgust 2021.....	33
Graf 31: Dnevna povprečna temperatura, september 2021.....	28
Graf 32: Dnevna višina padavin, september 2021.....	33
Graf 33: Dnevna povprečna temperatura, oktober 2021.....	29
Graf 34: Dnevna višina padavin, oktober 2021.....	34
Graf 35: Dnevna povprečna temperatura, november 2021.....	29
Graf 36: Dnevna višina padavin, november 2021.....	34

KAZALO TABEL:

Tabela 1: Občutljivost drevesnih debel za trohnobe	11
Tabela 2: Čas podiranja uporabljenih dreves	43
Tabela 3: Čas postavitve uporabljenih drevesnih debel	44
Tabela 4: Izmerjene vrednosti vlage, na dan 23. 6. 2020	45
Tabela 5: Rezultati prve analize	46
Tabela 6: Rezultati druge analize	52
Tabela 7: Rezultati tretje analize	59

POVZETEK

V poizkus smo vključili drevesa, ki so splošno razširjena na obhišnih vrtovih in pri zasaditvah na javnih površinah. Da bi ugotovili vpliv glive na razpad drevesa, smo v šolski park Šole za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje postavili 50 cm dolga in 20 cm debela debela 13 drevesnih vrst in jih okužili s trosi glive bukove kresilke (*Fomes fomentarius*).

Prvo analizo sva izvedli 11 mesecev po prvi okužbi, ko sva poskusna debela ponovno okužili, tokrat z glivo sploščeno pološčenko (*Ganoderma applanatum*). Spremembe sva analizirali še dvakrat. Spremljali sva tudi vremenske pogoje, ki pomembno vplivajo na rast in razvoj gliv. Glive za razvoj potrebujejo dovolj vlage in primerno temperaturo. Za obstoj glive so zadostne tudi nižje temperature, medtem ko potrebujejo za reprodukcijo temperature med 20 in 30 °C.

Namen raziskovalne naloge je bil ugotoviti, kako prisotnost gliv vpliva na razpad lesa. Različne drevesne vrste se razlikujejo med seboj po hitrosti rasti. Nekaj težav so nama povzročali odkloni v temperaturi in daljša sušna obdobja. V opazovanih terminih se je sprva spremenila barva lesa opazovanih debel, začelo je odstopati lubje, pokati so začele sredine debel. Na deblih so se začeli pojavljati miceliji, večinoma na reznem delu ali drugih poškodovanih mestih. Glive so se pojavile samo na 6 poskusnih deblih, kar predstavlja zgolj 46,2 % vseh preizkušenih vrst. Na nekaterih poskusnih deblih so se razvile tudi gobe.

Poskus označujemo za uspešno izveden in poučen. Zelo veliko sva se naučili pri pregledu literature, največ pa sva se naučili s spremljanjem poizkusa.

*ključne besede: drevesa, glive, razpad

SUMMARY

In the experiment, we included trees that are popular for planting in backyard gardens and in public areas. In order to determine the influence of the fungus on tree decomposition, we placed 50 cm long and 20 cm thick trunks of 13 tree species in the school park of the School for Horticulture and Visual Arts Celje and infected them with fungus tinder fungus (*Fomes fomentarius*).

The first analysis was performed 11 months after the first infection, when we re-infected the experimental trunks, this time with bracket fungus (*Ganoderma applanatum*). We analyzed the changes twice more. We also monitored weather conditions, which significantly affected growth and development of fungi. Fungi need enough moisture and a suitable temperature to develop. Lower temperatures are sufficient for the fungus to survive, while temperatures between 20 and 30°C are needed for reproduction.

The purpose of the research was to determine how the presence of fungi affects the decomposition of wood. Different tree species differ in their growth rate. We had some problems with low temperatures and longer dry seasons. At first changed the colour of the wood, then the bark began to deviate and the middle of the trunks began to crack. Mycelium

began to appear on the trunks, mostly on the cutting part or other damaged places. Fungi appeared on just 6 experimental trunks, which represents only 46.2% of all tested species. On some experimental trunks even mushrooms have developed.

The experiment is described as successfully performed and instructive. We learned a lot from reviewing the literature, and we learned the most by following the experiment.

* key words: trees, fungi, decay

1 UVOD

Namen naloge je bil ugotoviti, kako hitro prisotnost gliv vpliva na razpad določenih vrst lesa oziroma na katere vrste lesa ima gliva hitrejši vpliv. Proučevane drevesne in grmovne vrste se pogosto pojavljajo v javnih nasadih in obhišnih vrtovih. Za take zasaditve je še posebej pomembno, da so drevesne vrste zdrave in posledično tudi varne. Če želimo, da so rastline zdrave, jih moramo pravilno oskrbovati. Že pri sajenju moramo biti pozorni na: izbiro ustrezne rastline, pravilne lege, podnebja, talnih zahtev (vlaga, hranila, zračnost tal ...), zahteve po svetlobi, rastline v okolici. Če je rastlina posajena na napačno mesto, je lahko že v samem začetku obsojena na propad. Pri oskrbi rastline moramo biti pozorni na vzdrževanje talnih razmer (konstantno primerna količina vode) in higieno pri obrezovanju. Gliva najlažje vstopi v rastlino skozi poškodbe, npr. tiste, ki nastanejo pri rezi. Obrezovanje drevesnih in grmovnih vrst je seveda nujno, vendar moramo biti pri tem pazljivi. Ne smemo delati prevelikih ran, uporabljati moramo čisto orodje, včasih je potrebno rezni del premazati s posebno pasto.

Ko so rastline enkrat okužene z glivo, zelo hitro postanejo nevarne, še posebej v podnebnih razmerah, ko pogosteje prihaja do podnebnih ekstremov in na področjih, ki so namenjena javni uporabi. Zaradi okužbe so rastline šibkejše. Večji sta možnosti lomljenja vej in okužb z drugimi patogeni, oteženo je razmnoževanje, kroženje snovi, rastlina počasi propade. Ena izmed večjih težav je predvsem ta, da okužba ni takoj vidna, kar je lahko še bolj nevarno, saj je ne opazimo takoj.

1.1 HIPOTEZE

Postavljene hipoteze se nanašajo na hitrost in znake propadanja lesa ob okužbi z glivo. Predvideli in raziskali sva naslednje hipoteze:

1. Les hitrorastočih rastlin propade hitreje kakor les rastlin s počasnejšo rastjo.
2. Prve spremembe se bodo začele pojavljati po enem letu od okužbe.
3. Prve spremembe se bodo pokazale kot luščenje lubja in spreminjanje barv lesa.

1.2 Metodologija

Pri izvedbi raziskovalne naloge smo uporabili metodologijo postavitve poskusa in raziskave literature.

2 PREGLED DOSEDANJIH RAZISKAV IN LITERATURE

Pri raziskovanju nama je bila v veliko pomoč knjiga dr. Jožeta Mačka, Gozdna fitopatologija. V njej je predstavljenih več izvlečkov iz različnih analiz in raziskav, ki dokazujejo, da se glive pogosteje pojavljajo v starejših sestojih, kjer lahko okužijo tudi do 70 % iglavcev in do 90 % listavcev iz enega sestoja. Hitrost širjenja trohnobnih gliv je odvisna od vrste gliv, vrste gostiteljske rastline in ekoloških razmer. Pri vrsti gostiteljske drevnine je pomembna predvsem vrednost tanina, smole in vode. Mnoge glive namreč ne morejo uspevati v lesu, ki vsebuje več kot 2 % tanina. Smola v lesu mehanično preprečuje vdor razmnoževalnih delov glive in pristop zraka, ki ga glive nujno potrebujejo za svoje življenje. Prav tako glive počasneje napredujejo v živem lesu kot v mrtvem. V gradivu sva našli tudi pregled drevesnih vrst po občutljivosti njihovih stoječih debel za trohnobe. Seveda moramo pri splošni odpornosti upoštevati tudi individualne razlike.

Tabela 1: Občutljivost drevesnih debel za trohnobe

Zelo odporne vrste	
Iglavci	Listavci
<i>Juniperus</i>	<i>Castanea</i>
<i>Sequoia</i>	<i>Catalpa</i>
<i>Taxodium</i>	<i>Ilex</i>
<i>Taxus</i>	<i>Juglans</i>
	<i>Morus</i>
	<i>Robinia</i>
Srednje odporne vrste	
<i>Larix</i>	<i>Gleditschia</i>
<i>Pinus</i>	<i>Pyrus</i>
<i>Pseudotsuga</i>	<i>Quercus</i>
	<i>Ulmus</i>
Neodporne vrste	
<i>Abies</i>	<i>Acer</i>
<i>Picea</i>	<i>Aesculus</i>
<i>Tsuga</i>	<i>Betula</i>
	<i>Carpinus</i>
	<i>Fagus</i>
	<i>Fraxinus</i>
	<i>Platanus</i>
	<i>Populus</i>
	<i>Salix</i>
	<i>Tilia</i>

Vir: Gozdna fitopatologija, Jože Maček.

Na občutljivost dreves precej vplivajo tudi njihova rastišča. Kot je dokazano, so bolj občutljiva drevesa, ki rastejo na bogatih tleh, manj pa tista iz bornih rastišč.

Jager, Tajda in Rahne, Nika. Vpliv gliv na razpad lesa. Raziskovalna naloga. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

Iz virov sva si lahko dosti prebrali o dejavnikih, ki vplivajo na življenje gliv, o optimalnih pogojih za rast in razvoj, o načinu vstopa glive v les itn. Več je predstavljeno v naslednjih poglavjih raziskovalne naloge.

Vir: Jože Maček, Gozdna fitopatologija.

3 BOTANIČNE ZNAČILNOSTI

3.1 *Pterocarya fraxinifolia* – kavkaški krilati oreškar



Slika 1: *Pterocarya fraxinifolia*.

- Listopadno drevo.
- Višina: 9–18 m.
- Hitrorastoče drevo.
- Široko razvejana, zaobljena krona drevesa.
- Listi: pernato deljeni, sestavljeni iz 7–27 ovalno do podolgovato suličastih listkov, temno zeleni, svetleči, ostro nazobčani.
- Cvetenje: maj–junij, svetlo zeleni viseči cvetovi.

Vir: <https://drevesnica.si/izdelek/kavaski-krilati-oreskar-pterocarya-fraxinifolia/> (17. 1. 2022).

3.2 *Pinus sylvestris* – rdeči bor

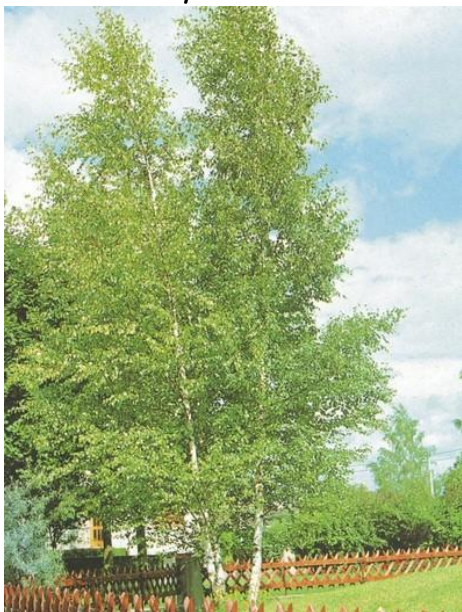


Slika 2: *Pinus sylvestris*.

- Vedno zeleno iglasto drevo.
- Oblika krošnje: v mladosti stožčasta, v starosti dežnikasta.
- Višina: 10–30 m.
- Širina: 7–10 m.
- Hitrost rasti: srednje hitra (v mladosti hitro, v starosti zmerno do počasi).
- Sončne lege.
- Iglice: sivkasto-zelene barve, dolge 4–7 cm, zašiljene, razmeroma mehke, niso bodeče, izraščajo v šopu po 2.
- Enodomna vetrocvetna vrsta.
- Cvetenje: maj:
 - Moški cvetovi: podolgovato jajčaste oblike, rumeni, razvijejo se v skupinah na dnu poganjkov.
 - Ženska socvetja: storžasta, rdeča ali rjava, rastejo v parih na koncu enoletnih poganjkov.
 - Oplojena ženska socvetja se ukrivijo navzdol, storži dozorejo septembra ali oktobra drugega leta.
 - Zreli storži so dolgi 3–7 cm, debeli 2–3,5 cm, podolgovato jajčaste oblike, zašiljeni, sivo-rjave barve.

Vir: https://www.omorika.si/sl/Iglavci/Pinus_sylvestris_1 (17. 1. 2022).

3.3 *Betula pendula* – breza

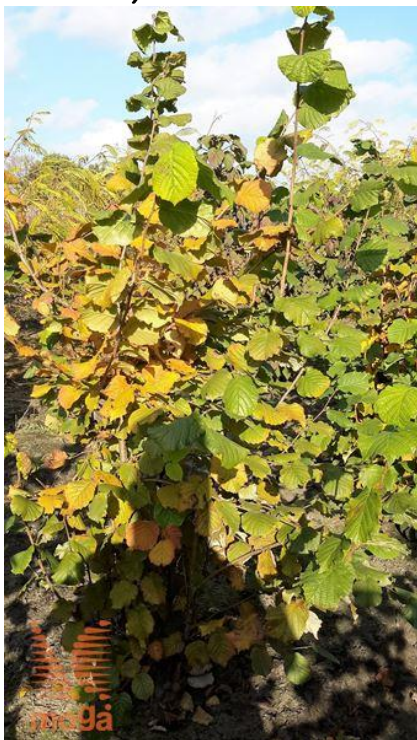


Slika 3: *Betula pendula*.

- Listavec.
- Višina: 20–25 m.
- Širina: 7–9 m.
- Hitrost rasti: hitra.
- Starejša drevesa imajo krhek les.
- Vrtna in parkovna vrsta.
- Listi: svetlo zeleni, majhni srčasti.
- Lubje: belo.
- Cvetenje: april-maj, zeleno-rumeno.
- Sončne lege.
- Dobro prenaša zmrzali in sušo, ne prenaša zimskega soljenja cest.

Vir: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/betula_pendula (17. 1. 2022).

3.4 *Corylus avellana* – navadna leska



Slika 4: *Corylus avellana*.

- Listopadna grmovnica.
- Višina: 5–7 m.
- Širina: do 5 m.
- Hitrost rasti: hitra.
- Listi: okrogli do široko ovalni, 6–12 cm, temno zeleni, mehki, dlakavi.
- Enodomna rastlina.
- Cvetenje: februar–april:
 - Moški cvetovi: opazne viseče mačice, rumeni.
 - Ženski cvetovi: drobni, rdeči.
- Plod/lešnik: svetlo rjav, do 4 v soplodju, zrelost v septembru oz. oktobru.

Vir: <https://www.moga.eu/corylus-avellana> (17. 1. 2022).

3.5 *Platanus acerfolia* – javorolistna platana



Slika 5: *Platanus acerfolia*.

- Listopadno drevo.
- Višina: 25–30 m.
- Širina: 15–25 m.
- Hitrost rasti: zmerna do hitra.
- Lubje: gladko, blede sivo zelene barve, se lušči.
- Listi: široki 12–25 cm, zeleni, dlanasto deljeni.
- Cvetenje: marec-april, rumeno-zeleno.
- Sončne-delno senčne lege.
- Izjemno tolerantna na vročino in mraz, dobro prenaša obrezovanje.

Vir: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/Platanus_acerifolia (17. 1. 2022).

3.6 *Fagus sylvatica* – bukev



Slika 6: *Fagus sylvatica*.

Vir: <https://www.arboretum.si/katalog/fagus-sylvatica-zlatia/> (17. 1. 2022).

- Listopadno drevo.
- Višina: 40 m.
- Hitrost rasti: zmerna.
- Lubje: sivo, gladko.
- Listi: ovalni, dolgi 4–10 cm.
- Cvetenje: maj.
- Plod: žir, dozori zgodaj jeseni.
- Polsenčne in senčne lege.
- Sveža, globoka tla, bogata s kalcijem.
- Ne prenaša zelo vlažnih, kislih in soljenih tal.
- Les je široko uporaben(drva, celuloza, pohištvo, parket ...).

Vir: <https://www.gozd-les.com/slovenski-gozdovi/drevesa/bukev> (17. 1. 2022).

3.7 *Juglans regia* – navadni oreh



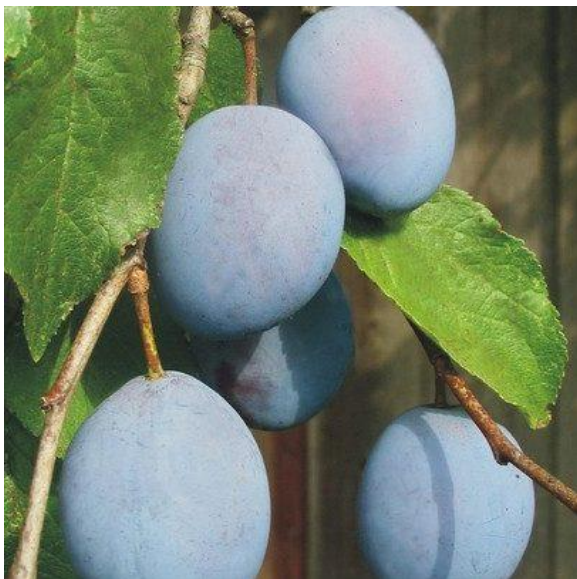
Slika 7: *Juglans regia*.

Vir: <https://drevesnica.si/izdelek/navadni-oreh-juglans-regia/> (17. 1. 2022).

- Listopadno drevo.
- Višina: 25 m.
- Širina: 10–15 m.
- Okroglasta krošnja.
- Hitrost rasti: počasna.
- Listi: lihopernato sestavljeni (5–9 lističev), dolgi 20–50 cm.
- Cvetenje: maj.
- Plod: oreh dozori med septembrom in oktobrom.
- Sončne, delno senčne lege.
- Globoka, sveža, rahla tla.
- Enodomna vetrocvetka.

Vir: https://www.omorika.si/sl/Listavci/juglans_regia (17. 1. 2022).

3.8 *Prunus domestica* – sliva



Slika 8: *Prunus domestica*.

- Listopadno drevo.
- Hitrost rasti: hitra.
- Listi: široki, ovalni, temno zeleni.
- Cvetenje: april, cvetovi so bele barve in zvezdaste oblike.
- Samooplodno.
- Čas zorenja: september.
- Plod: sladko-kisel okus, s koščico, moder, prekrit s poprhom.
- Tla: bogata, rahlo kislila do nevtralna.
- Sončna lega.

Vir: <https://shop-drevesnica.eu/izdelek/prunus-domestica-domaca-cesplja/> (17. 1. 2022).

3.9 *Fraxinus excelsior* – veliki jesen



Slika 9: *Fraxinus excelsior*.

Vir: <https://drevesnica.si/izdelek/veliki-beli-jesen-fraxinus-excelsior/> (17. 1. 2022).

- Listopadno drevo.
- Višina: do 40 m.
- Hitrost rasti: hitra, pri starejših drevesih zmerna.
- Krošnja: pravilna, široka, zračna.
- Koreninski sistem: dobro razvit, močan.
- Lubje: v mladosti gladko in sivo, kasneje sivo-sivorjavi in vzdolžno razpokano.
- Listi: lihopernato sestavljeni, suličasti, zašiljeni, po robovih nažagani.
- Cvetenje: april, maj ali pred olistanjem.
- Enodomna ali dvodomna vetrocvetka.
- Plod: podolgovat, rjav krilati orešek, poganja iz šopa.
- Trd, trajen les, primeren za pohištvo, parket, orodje, športne rekvizite ...
- Uporaben tudi v zdravilstvu.

Vir: <https://www.visit-sevnica.com/si/veliki-jesen-fraxinus-excelsior.html> (17. 1. 2022).

3.10 *Robinia pseudoacacia* – robinija



Slika 10: *Robinia pseudoacacia*.

- Listopadno drevo.
- Višina: do 30 m.
- Hitrost rasti: zelo hitra, nato zmerna.
- Krošnja: redka, zračna.
- Koreninski sistem: široko razrasel, gost, večinoma plitev (na ustreznih tleh globlji).
- Lubje: sprva gladko in sivo, kasneje razpoka in porjavi.
- Listi: lihopernato sestavljeni, 20–30 cm dolgi, podolgovato eliptični, topi, svetlo zeleni, kratko pecljati.
- Dvospolni cvetovi v grozdastih socvetjih.
- Cvetenje: maj–junij.
- Plodovi: 5–10 cm dolgi, gladki rjavi stroki, do 10 temno rjavih semen.
- Tla: rahla, globoka, rodovitna, peščena.
- Občutljiva na veter, sneg, nizko temperaturo, zastoje vode, sušo.
- Seme je kaljivo vsaj 10 let, rastlina tudi dobro odganja iz panja, razraščanje podzemnih delov.
- Invazivna.

Vir: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/invazivne-tujerodne-vrste/invazivne-tujerodne-rastline/robinija/> (17. 1. 2022).

3.11 *Malus floribunda* – okrasna jablana



Slika 11: *Malus floribunda*.

- Listopadno drevo.
- Višina: do 8 m, širina do 5 m.
- Hitrost rasti: zmerno hitro v mladosti, nato upočasni, letni prirast je 40 cm v višino in širino.
- Listi so eliptični, dolgi 4–8 cm, svetlo zeleni.
- Cvet je enostaven, svetlo rožnat, 3,5–4,5 cm.
- Plod je majhen, sprva rumeno zelen, nato rdeč.

Vir: Bruns katalog, 2008/09.

Vir: <https://www.heritagefruittrees.com.au/japanese-flowering-crabapple-malus-floribunda/> (24. 2. 2022).

3.12 *Liriodendron tulipifera* – navadni tulipanovec



Slika 12: *Liriodendron tulipifera*.

- Višina: 25–35 m.
- Širina: 15–20 m.
- Hitrost rasti: zelo hitra.
- Sončna lega.
- Cvetenje: junij, zeleno rumeno z oranžno sredino.
- Krošnja: pokončna, piramidalna.
- Tla: bogata, vlažna, hranljiva, propustna.

Vir: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/liriodendron_tulipifera (17. 01. 2022).

3.13 *Sambucus nigra* – črni bezeg



Slika 13: *Sambucus nigra*.

- Višina: 3–7 m.
- Širina: 3–5 m.
- Hitrost rasti: hitra.
- Sončna, delno senčna lega.
- Cvetenje: maj–junij, belo.
- Zorenje: avgust do september.
- Tla: vlažna, hranljiva, bogata z dušikom.
- Uporabni cvetovi in plodovi.

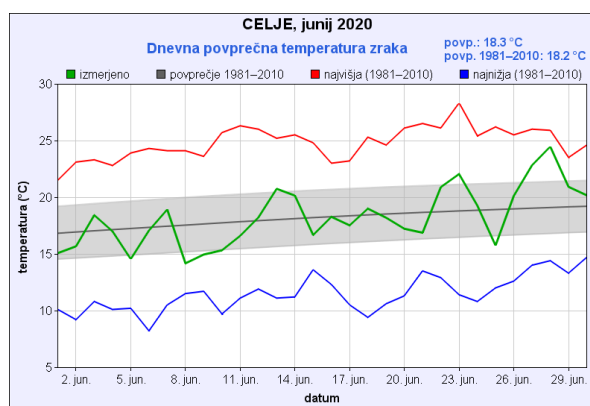
Vir: https://www.omorika.si/sl/grmovnice_vrtnarstvo_vrtnarija/Sambucus-nigra (17. 01. 2022).

4 POROČILO O VREMENSKIH RAZMERAH

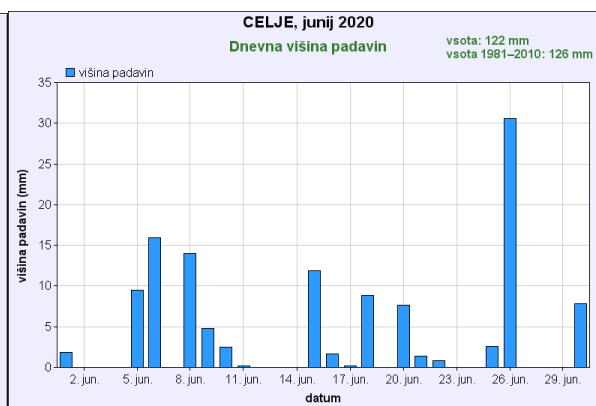
Na razvoj gliv vplivajo padavine in temperatura, zato smo preučili vremenske razmere v času poizkusa, ki je na območju Celja potekal od junija 2020 do novembra 2021.

4.1 Junij 2020

V juniju 2020 so temperature nihale med 14 in 24 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 18,3 °C. V celotnem mesecu je dež padal 17 dni, 13 dni pa je bilo suhih, vsega skupaj je padlo 122 mm dežja, kar prikazuje spodnji graf.



Graf 1: Dnevna povprečna temperatura, junij 2020.

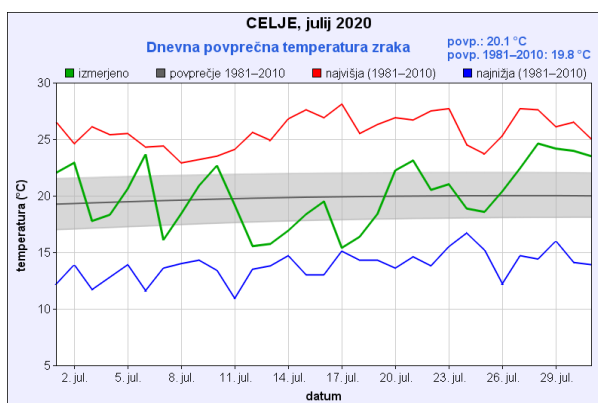


Graf 2: Dnevna višina padavin, junij 2020.

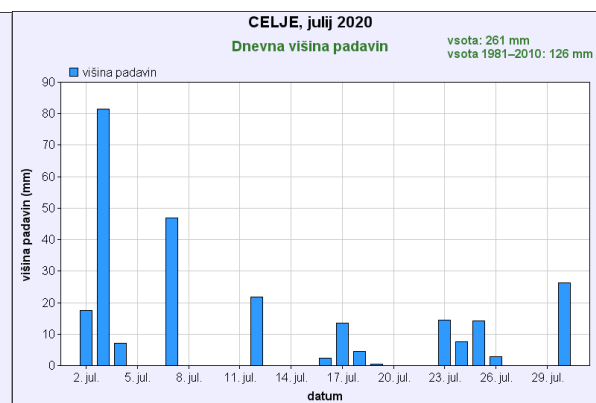
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (6.2.2022).

4.2 Julij 2020

V mesecu juliju 2020 je bilo 14 deževnih dni, 17 pa je bilo suhih, skupaj je padlo 261 mm dežja. Temperature so nihale med 15 in 24 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 20,1 °C.



Graf 3: Dnevna povprečna temperatura, julij 2020.

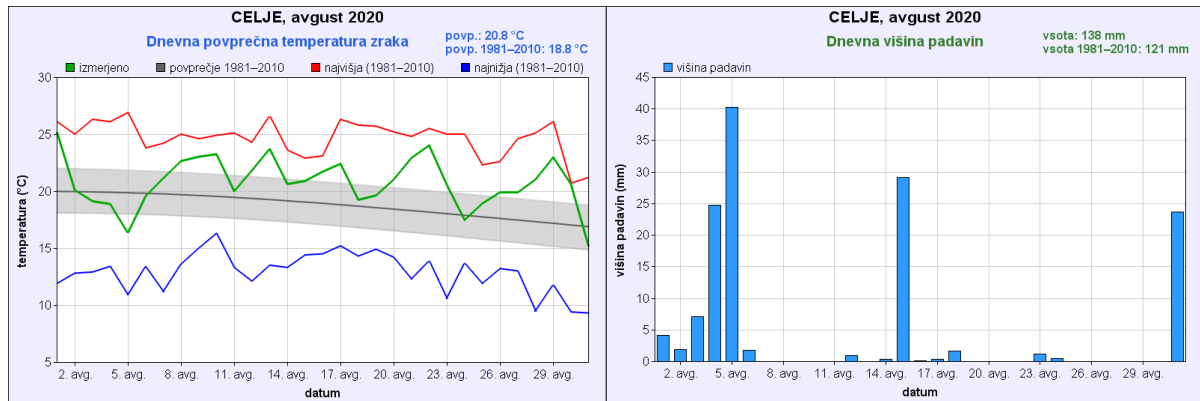


Graf 4: Dnevna višina padavin, julij 2020.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (6. 2. 2022).

4.3 Avgust 2020

Iz grafa je razvidno, da je bila avgusta 2020 minimalna temperatura 15 °C, sicer so se temperature v tem mesecu gibale od 16 do 25 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 20,8 °C. Našteli smo 15 deževnih dni, 16 pa je bilo suhih, vsega skupaj je padlo 138 mm dežja.



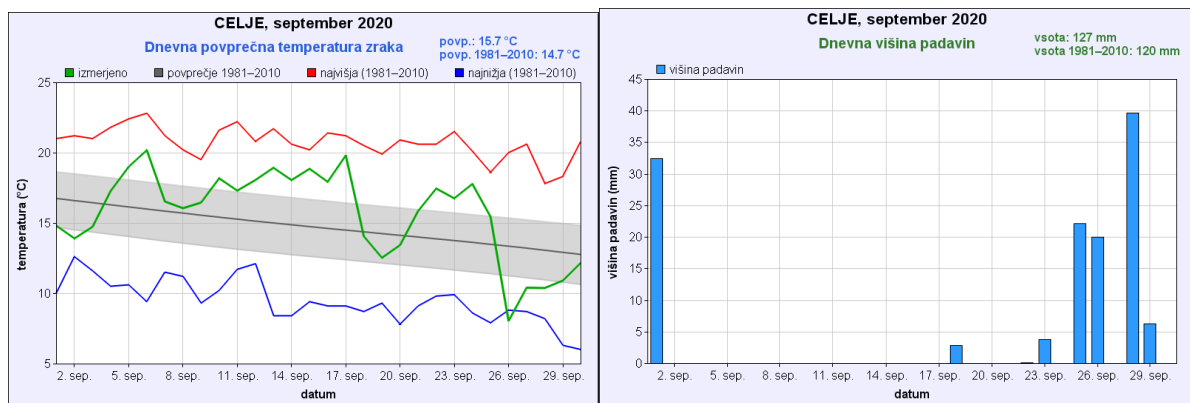
Graf 5: : Dnevna povprečna temperatura, avgust 2020.

Graf 6: Dnevna višina padavin, avgust 2020.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (6. 2. 2022).

4.4 September 2020

Temperature so v mesecu septembru 2020 nihale med 8 in 20 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 15,7 °C. V celotnem mesecu je dež padal le 8 dni, po večini v drugi polovici meseca, z izjemo 1. septembra, 22 dni je bilo suhih, skupaj je padlo 127 mm dežja.



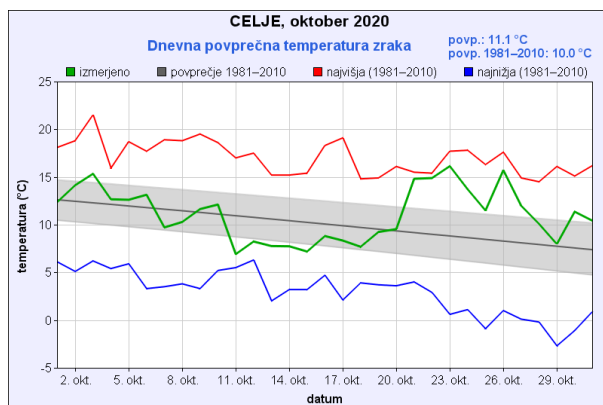
Graf 7: Dnevna povprečna temperatura, september 2020.

Graf 8: Dnevna višina padavin.

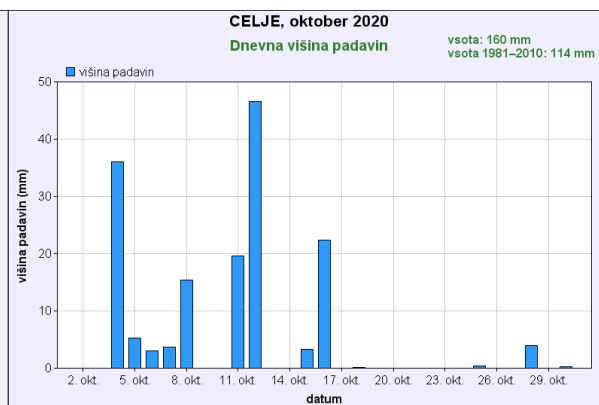
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (6. 2. 2022).

4.5 Oktober 2020

Tudi v oktobru 2020 so bile temperature primerne za razvoj gliv in so nihale med 7 in 16 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 11,1 °C. V celotnem mesecu je dež padal 13 dni, 18 pa je bilo suhih, skupaj je padlo 160 mm dežja, kar je razvidno iz spodnjega grafa.



Graf 9: Dnevna povprečna temperatura, oktober 2020.

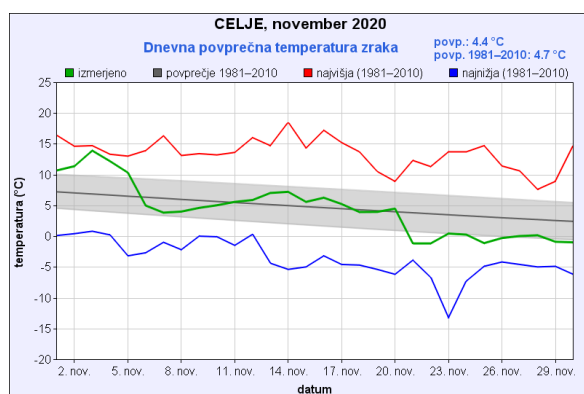


Graf 10: Dnevna višina padavin, oktober 2020.

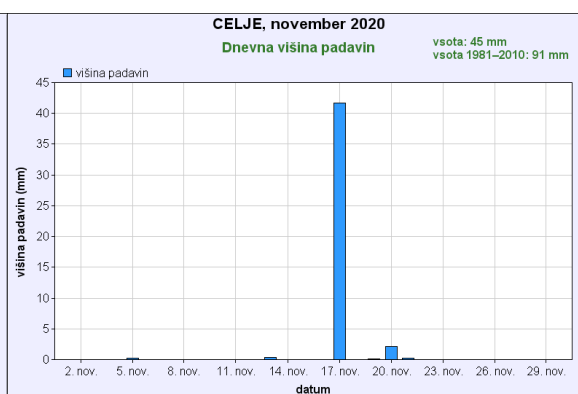
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (7. 2. 2022).

4.6 November 2020

Konec novembra 2020 so se temperature gibale okoli 0 °C, temperaturno območje je nihalo med – 2 in 14 °C. Temperature so se gibale okrog dolgoletnega povprečja, le v začetku meseca so ga malenkost presegle. Konec meseca je prinesel padec temperatur. Povprečna temperatura meseca je bila 4,4 °C. V celotnem mesecu je dež padal 6 dni, 24 dni pa je bilo suhih, skupaj je padlo 45 mm dežja.



Graf 11: Dnevna povprečna temperatura, november 2020.



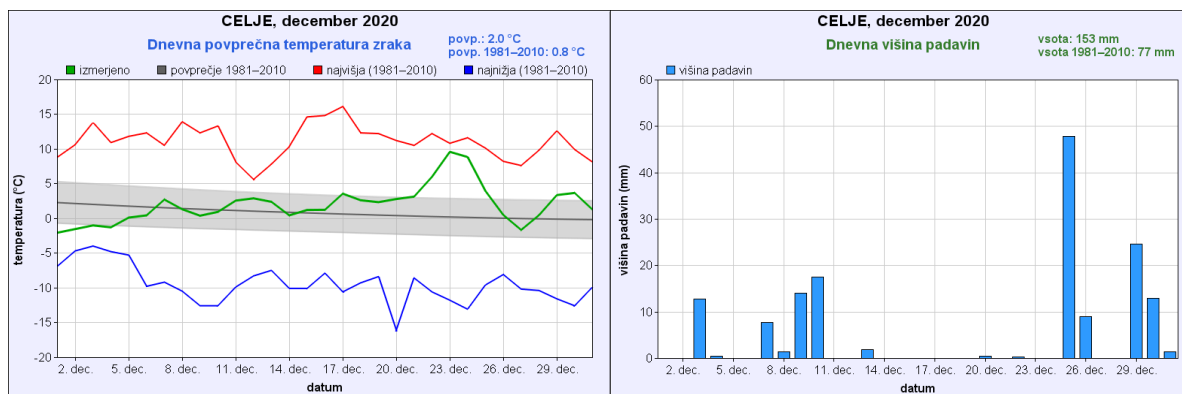
Graf 12: Dnevna višina padavin, november 2020.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (7. 2. 2022).

4.7 December 2020

Iz spodnjega grafa lahko razberemo, da tudi december 2020 ni bil izrazito mrzel mesec, povprečne temperature so se gibale od – 3 do 9 °C, še zlasti izstopa 2. polovica meseca z nadpovprečno visokimi temperaturami. Povprečna temperatura meseca je bila 2 °C. V celotnem mesecu je dež padal 14 dni, 17 dni pa je bilo suhih, skupaj je padlo 153 mm dežja.

Jager, Tajda in Rahne, Nika. Vpliv gliv na razpad lesa. Raziskovalna naloga. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

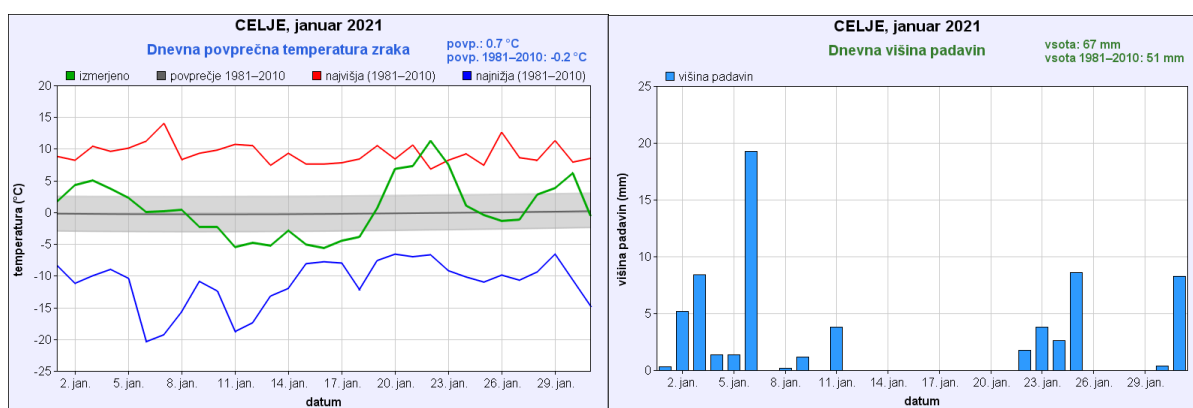


Graf 13: Dnevna povprečna temperatura, december 2020. **Graf 14:** Dnevna višina padavin, december 2020.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (7. 2. 2022).

4.8 Januar 2021

V januarju 2021 so temperature nihale v razmiku od 12 °C od - 6 °C in 11 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 0,7 °C. V celotnem mesecu je bilo enako število suhih kot mokrih dni, vsega skupaj je padlo 67 mm dežja.



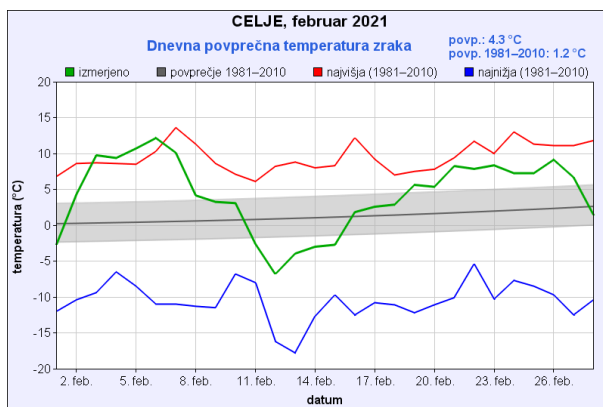
Graf 15: Dnevna povprečna temperatura, januar 2021.

Graf 16: Dnevna višina padavin, januar 2021.

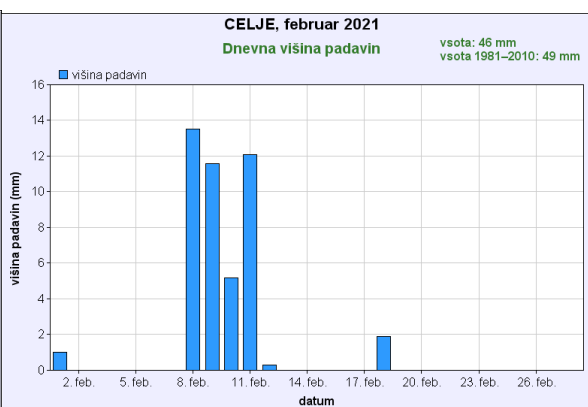
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (7. 2. 2022).

4.9 Februar 2021

Kot je razvidno iz grafa spodaj, so bile temperature v februarju 2021 nadpovprečno visoke, nihale so od - 6 do 12 °C; najdlje pa so se zadrževale med 7 in 12 °C. V celotnem mesecu je dež padal 7 dni, 21 dni pa je bilo suhih, skupno je padlo 46 mm dežja.



Graf 17: Dnevna povprečna temperatura, februar 2021.

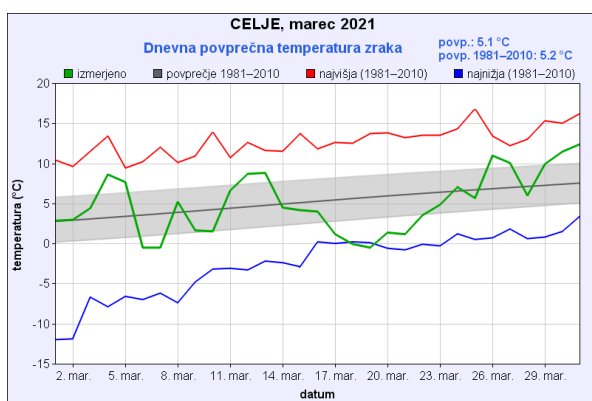


Graf 18: Dnevna višina padavin, februar 2021.

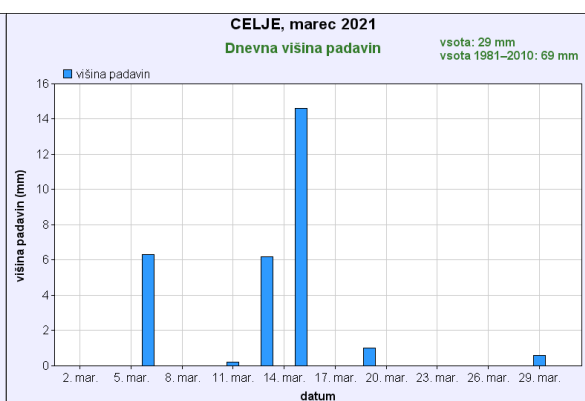
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (8. 2. 2022).

4.10 Marec 2021

Mesec marec je upravičil svoje staro slovensko ime sušec, saj tudi v tem mesecu ni bilo omembe vrednih količin padavin. V celotnem mesecu je dež padal le 6 od 31 dni v mesecu, skupaj je padlo 29 mm dežja. Temperature v tem mesecu so nihale med - 1 in 12 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 5,1 °C.



Graf 19: Dnevna povprečna temperatura, marec 2021.

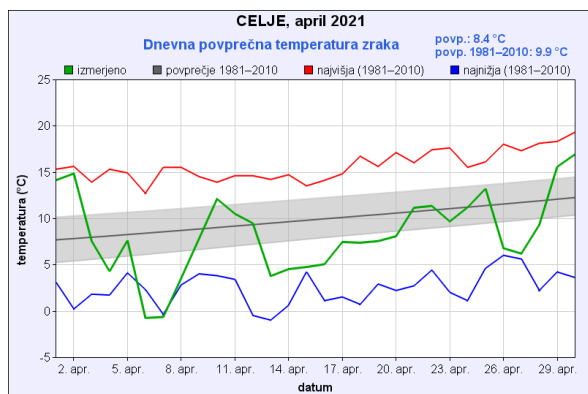


Graf 20: Dnevna višina padavin, marec 2021.

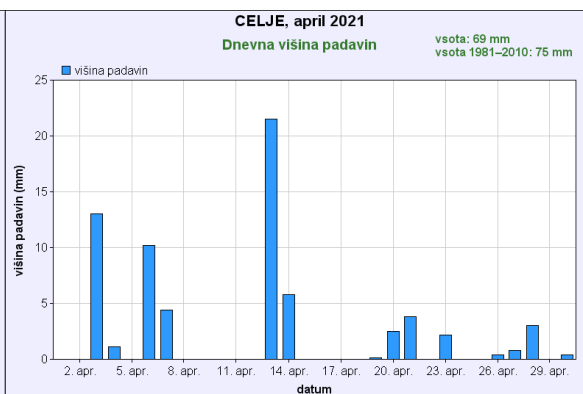
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (8. 2. 2022).

4.11 April 2021

Po izrazito mili zimi je sledil vremensko pester mesec april. Temperature so v tem mesecu dosegle tako najvišje kot najnižje temperature, v primerjavi s prejšnjimi leti, nihale so med - 1 in 17 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 8,4 °C. V celotnem mesecu je dež padal 14 dni, 16 dni je bilo suhih, skupaj je padlo 69 mm dežja.



Graf 21: Dnevna povprečna temperatura, april 2021.

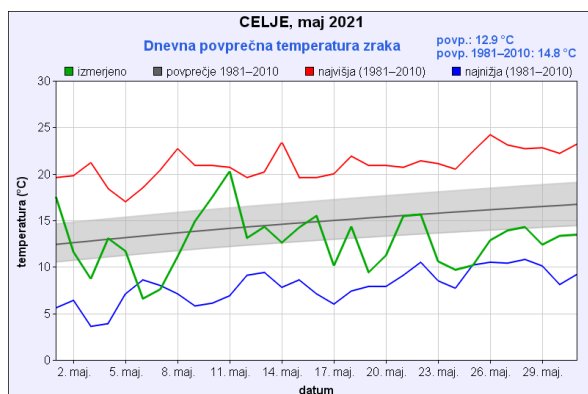


Graf 22: Dnevna višina padavin, april 2021.

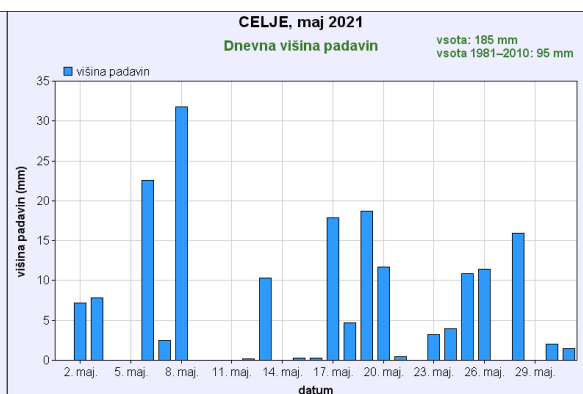
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (8. 2. 2022).

4.12 Maj 2021

Temperature v mesecu maju so bile zlasti v 2. polovici meseca pod dolgoletnim povprečjem in so nihale med 7 in 20 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 12,9 °C. V celotnem mesecu je dež padal 21 dni, 10 dni pa je bilo suhih, skupno je padlo 185 mm dežja, kar je za ta mesec precej neobičajno, saj je zapadlo veliko več dežja kot po dolgoletnem povprečju. Podatke lahko razberemo iz spodnjega grafa.



Graf 23: Dnevna povprečna temperatura, maj 2021.



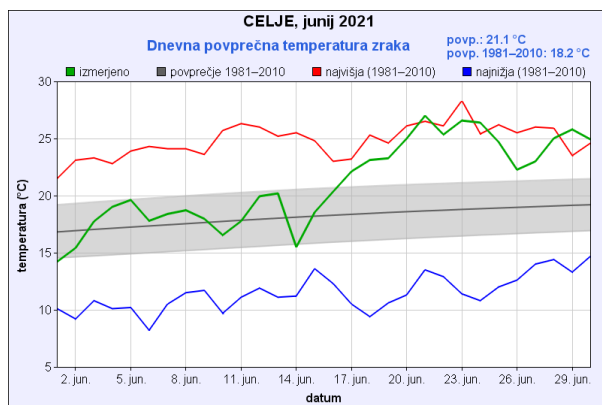
Graf 24: Dnevna višina padavin, maj 2021.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (8. 2. 2022).

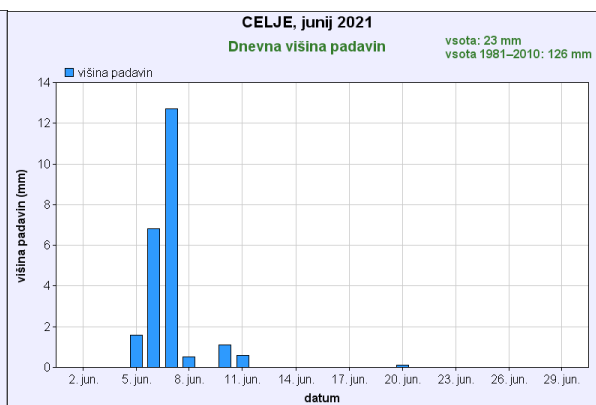
4.13 Junij 2021

Temperature so v juniju nihale med 14 in 27 °C. Tukaj še posebej izstopa druga polovica meseca z nadpovprečno visokimi temperaturami. Povprečna temperatura meseca je bila 21,1 °C. V celotnem mesecu je dež padal 7 dni, 23 pa je bilo suhih, skupaj je padlo 23 mm dežja.

Jager, Tajda in Rahne, Nika. Vpliv gliv na razpad lesa. Raziskovalna naloga. Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje



Graf 25: Dnevna povprečna temperatura, junij 2021.

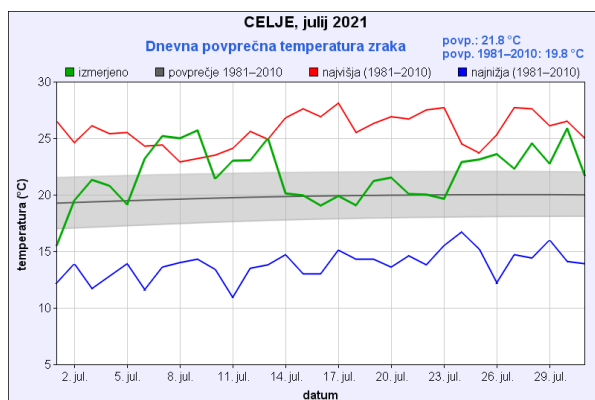


Graf 26: Dnevna višina padavin, junij 2021.

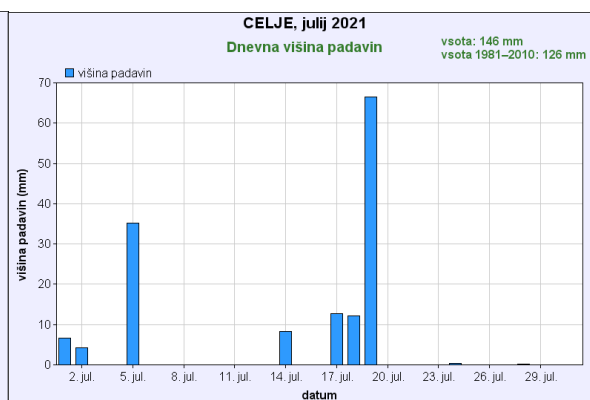
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (8. 2. 2022).

4.14 Julij 2021

Iz spodnjega grafa lahko razberemo, da so temperature v mesecu juliju 2021 nihale med 16 in 26 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 21,8 °C. Večja količina padavin je padla 19. julija, sicer je v tem mesecu deževalo 9 dni, 22 dni pa je bilo suhih, skupaj je padlo 146 mm dežja.



Graf 27: Dnevna povprečna temperatura, julij 2021.

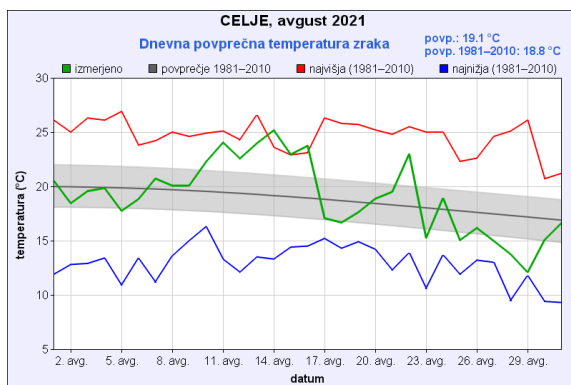


Graf 28: Dnevna višina padavin: julij 2021.

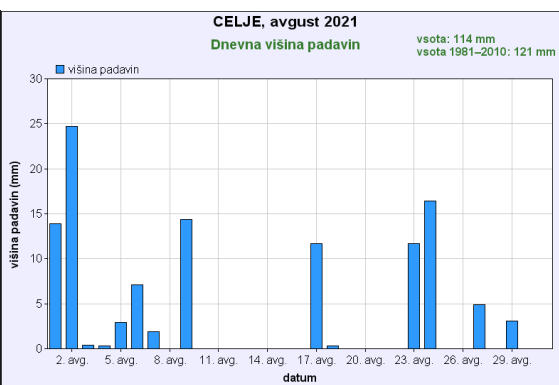
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (12. 2. 2022).

4.15 Avgust 2021

V avgustu 2021 je bilo 14 deževnih dni, suhih pa je bilo 17 dni, skupaj je padlo 114 mm dežja. Temperature v tem mesecu so nihale med 12 in 25 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 19,1 °C, kar je malenkost višje kot povprečja iz preteklih let.



Graf 29: Dnevna povprečna temperatura, avgust 2021.

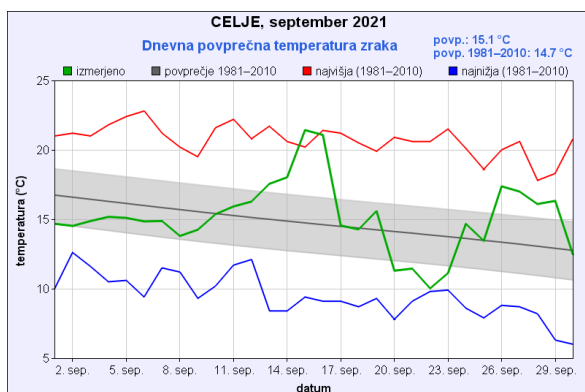


Graf 30: Dnevna višina padavin, avgust 2021.

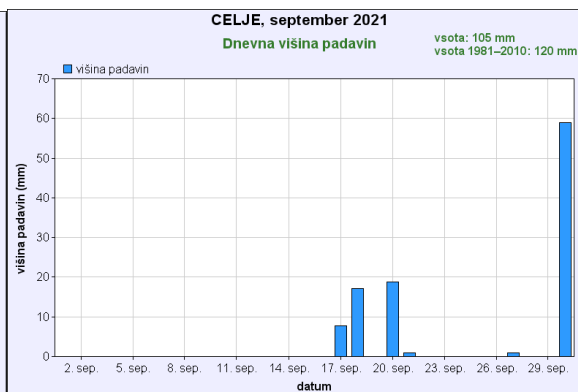
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (12. 2. 2022).

4.16 September 2021

Mesec september je bil lani topel prvi jesenski mesec in kar 12 dni je bila temperatura višja od dolgoletnega povprečja. Temperature v tem mesecu so nihale med 10 in 22 °C. Povprečna temperatura meseca je bila 15,1 °C. V celotnem mesecu je deževalo le 6 dni, padavine so bile v drugi polovici meseca, prva polovica meseca je bila suha, saj je skupaj padlo 105 mm dežja.



Graf 31: Dnevna povprečna temperatura, september 2021.

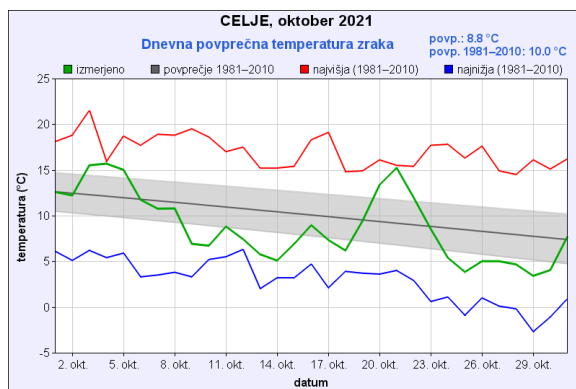


Graf 32: Dnevna višina padavin, september 2021.

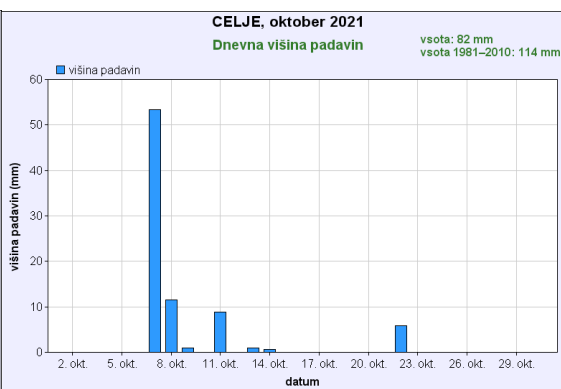
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (13. 2. 2022).

4.17 Oktober 2021

Kot lahko razberemo iz spodnje tabele, so temperature v tem mesecu nihale med 4 in 15 °C. Povprečna temperatura meseca pa je bila 8,8 °C. Tudi oktober je bil bolj sušen mesec, največji delež od skupno 82 mm dežja zajemata 7. in 8. oktober. Sicer je bilo v mesecu 7 deževnih dni.



Graf 33: Dnevna povprečna temperatura, oktober 2021.

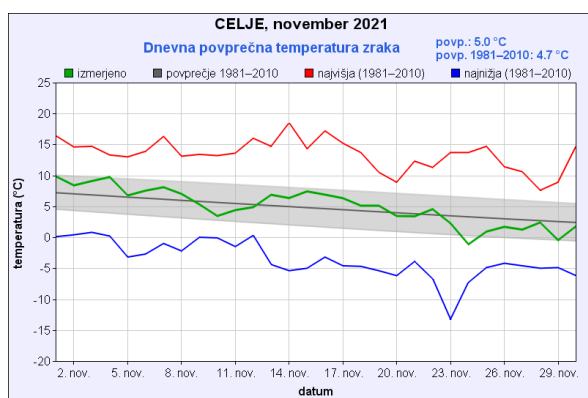


Graf 34: Dnevna višina padavin, oktober 2021.

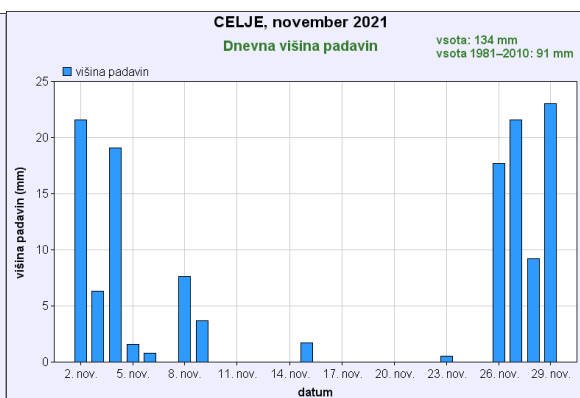
Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (13. 2. 2022).

4.18 November 2021

Mesec november se je s temperaturami najbolj približal dolgoletnemu temperaturnemu povprečju. Temperature so nihale med - 1 in 10 °C. V celotnem mesecu je dež padal 13 dni v začetku in proti koncu meseca, 17 dni je bilo suhih, skupaj je padlo 134 mm dežja.



Graf 35: Dnevna povprečna temperatura, november 2021.



Graf 36: Dnevna višina padavin, november 2021.

Vir: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>, (13. 2. 2022).

Pri pregledu vremenskih razmer ugotavljamo, da so meseci, ki so bili temperaturno primerni za razvoj gliv, junij, julij, avgust, september in oktober 2020 ter maj, junij, julij, avgust, september in oktober 2021. Ti meseci so temperaturno primerni, ker temperatura ni padla pod 5 °C in ni presegla 30 °C. Meseci, ki so bili primerno vlažni v času poizkusa, so junij, julij, avgust, oktober in december 2020 ter april, maj, julij, avgust in november 2021. Ti meseci so bili primerno vlažni, ker so imeli padavinska obdobja, ki pa niso bila daljša od nekaj dni, ki so bila enakomerno razporejena skozi celoten mesec, sta pa bili leti 2020 in 2021 povprečno zelo suhi. Iz tega zdaj ugotavljamo, da so bili najbolj optimalni meseci za razvoj gliv junij, julij, avgust in oktober 2020 ter maj, julij in avgust 2021.

5 SPLOŠNO O GLIVAH

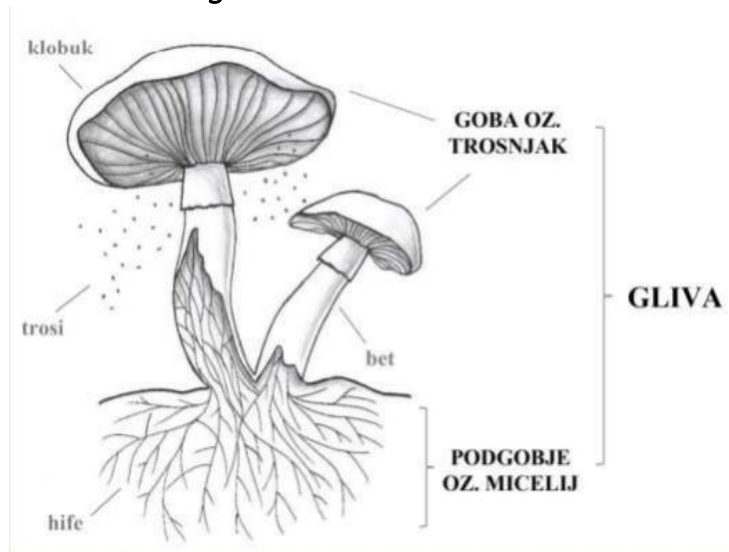
Živa bitja delimo v več skupin oziroma kraljestev. Glive (*Fungi*) so primitivna živa bitja, ki jih uvrščamo v skupino večceličnih organizmov, ki se hranijo z razkrajanjem in vsrkavanjem hrane skozi celično steno.

Glive ne vsebujejo zelenila/klorofila, zato si ne morejo same sintetizirati organskih snovi in se z njimi samostojno prehranjevati. Preživljajo se lahko samo na račun drugih organizmov, npr. dreves, od katerih jemljejo organske snovi. Glede na način prehranjevanja glive razvrščamo v tri skupine:

1. Zajedavke – parazitske glive: iz živih rastlin črpajo hranilne snovi in so tako neposredno udeležene v presnovi živih organizmov. Zaradi strupenih izločkov presnove začne njihov gostitelj odmirati. Primer parazitske glive so mraznice oz. štorovke.
2. Gniloživke – saprofitske glive: hranijo se s snovmi mrtvih organizmov; z odmrli ali razpadajočimi organskimi ostanki. Z encimi razkrajajo odmrlo organsko snov. V manjše molekule razgrajujejo predvsem celulozo in hemicelulozo, včasih tudi lignin. Razgrajeno maso nato resorbirajo. Primer saprofitskih gliv je užitni nazobčanec oz. šitake.
3. Soživke – simbiotske glive: živijo v sožitju/simbiozi z drugimi organizmi. Simbiozo glive in drevesa imenujemo ektotrofna mikoriza. V tem primeru gliva obrašča korenine drevesa in si z njim izmenjuje hranilne snovi, kar obema omogoča boljše uspevanje. Gliva drevesu daje mineralne snovi in vodo, v zameno pa prejme ogljikove hidrate in druge snovi, ki jih gliva sama ne more proizvesti. Bolj znan primer mikorizne glive so gobani oz. jurčki.

Vir: <http://www.gobe-zveza.si/o-glivah/> (7. 2. 2022).

5.1 Sestava glive



Slika 14: Sestava glive.

Vir: https://www.proteus.si/wp-content/uploads/2020/07/Proteusov-seminar-za-tekmovanje-iz-biologije_avgust_2020_splo%C5%A1no.pdf (7. 2. 2022).

Večina gliv je sestavljena iz dveh jasno ločenih delov: prehranjevalnega in razmnoževalnega. **Prehranjevalni ali vegetativni del** je sestavljen iz zelo tankih niti oz. hif, ki ves čas rastejo in prodirajo v podlago, jo razkrajajo in iz nje črpajo hranljive snovi. Preplet hif tvori podgobje oziroma micelij. S podgobjem torej drevesna gliva črpa hrano iz gostitelja, dovaja vodo in se širi iz okuženega v zdrav les. Ločimo površinsko in notranje podgobje. Površinsko podgobje ima debelejšše hife in se veliko bolj razrašča. V les seže le nekaj milimetrov. Mlado podgobje je belo, starejše pa potemni. Notranje podgobje ima tanjše hife in se razvija predvsem v notranjosti lesa. Okužba je največkrat vidna šele, ko se razvije tudi reproduktivni oziroma razmnoževalni del.

Razmnoževalni ali reproduktivni del trosnjak pri višjih gobah običajno imenujemo goba, pri nižjih glivah pa trosišče. Oblika, velikost, barva in druge značilnosti trosnjakov so zelo različne, odvisne pa so od posamezne vrste. Pomembne so za določitev in prepoznavanje vrst.

5.2 Razmnoževanje

Glive se razmnožujejo s trosi oziroma sporami, ki nastanejo v trosovnici, ki je sestavni del trosnjaka. Pri glivah, ki razkrajajo les trosnjak, lahko poimenujemo tudi plodišče ali karpofor. V trosovnici se najprej oblikujejo trosi, ki nato dozorijo, se odcepijo in spustijo v ozračje. Prav tako kot trosnjaki se tudi trosi med seboj precej razlikujejo in so pomembni za determinacijo posameznih vrst gliv. V ozračju lahko ostanejo vse leto, kalivost ohranjajo daljši čas, tako da je okužba možna v vsakem letnem času. Prenašajo jih predvsem veter, dež, žuželke, človek in divjad.

Poseben način širjenja gliv je možen s tako imenovanimi rizomorfi, ki združujejo večje število hif v debelejšem tudi nekaj milimetrov debele niti, podobne tanjšim koreninam. So bele, temno rjave, sive ali črne in se širijo od ene podlage do druge (npr. z enega drevesa na drugega). Glivam omogočajo tudi širitev na večje razdalje, tudi nekaj deset metrov daleč.

5.3 Dejavniki, ki vplivajo na razvoj in obstoj gliv

Na razvoj in obstoj gliv pomembno vplivajo nekateri fizikalni in kemični dejavniki, ki morajo biti čim bolj optimalni, da se glive lahko razvijajo in preživijo. Če eden izmed dejavnikov manjka, potem gliva začne hirati in kmalu tudi odmre. To spoznanje je zelo pomembno pri zatiranju škodljivih gliv.

5.3.1 Hrana

Lesne ali epiksilske glive se večinoma prehranjujejo s celulozo, ki je njihova temeljna hrana. Najdemo jih lahko tudi na tkaninah, papirju, premogu in drugih materialih, ki vsebujejo celulozo. Nekatere lesne glive se lahko prehranjujejo z ligninom ali hemicelulozo.

To, da se nekatere lesne glive prehranjujejo s celulozo druge pa z ligninom, je opazno tudi na okuženem lesu. Les z razgrajeno celulozo postane temno rjav in poka v obliki pravih prizem. Les z razgrajenim ligninom pa je svetlejši in se vlaknasto cepi.

5.3.2 Vlaga

Zadostna količina vlage v lesu in zraku je poleg hrane eden najpomembnejših dejavnikov, ki vplivajo na kalitev in razvoj gliv. Previsoka ali prenizka količina vlage v lesu preprečuje ali popolnoma onemogoči njihov razvoj. Za razvoj glive mora les vsebovati minimalno 20 % vlage. Pod to mejo je les varen pred okužbo, ker se v takem primeru pojavi plazmoliza, pri kateri voda iz glive prehaja v les, zaradi česar gliva odmre.

Les lahko torej pred glivami zaščitimo s sušenjem ali potapljanjem v bazenih, kjer pa je vlaga za glive previsoka.

5.3.3 Temperatura

Optimalna temperatura za razvoj večine gliv je med 20 in 30 °C. Obstajajo tudi glive, ki bolje uspevajo pri višjih temperaturah do 50 °C. Prav tako obstajajo tudi glive, ki rastejo pri nižjih temperaturah, tudi do – 20 °C. Znano je, da večina gliv lažje prenaša nižje temperature, zato si pri zatiranju lahko pomagamo tudi s segrevanjem.

5.3.4 Zrak

Glive sicer ne potrebujejo veliko kisika, vendar, kakor navaja knjižni vir, ne poznamo vrst, ki bi se lahko razvijale v lesu brez kisika.

Količina zraka, ki ga gliva potrebuje za rast, je odvisna od velikosti zračnega prostora lesnih celic in od hitrosti širjenja kisika po celicah. To je pogosto odvisno tudi od vsebnosti vode, saj voda zapolnjuje prostor, ki bi ga drugače zapolnil zrak. Po nekaterih mnenjih, je minimalna količina zraka v lesu, ki je še ugodna za razvoj gliv, 15 %.

5.3.5 Svetloba

Svetloba je pogoj za oblikovanje reproduktivnih struktur, vpliva pa tudi na metabolizem. Lesne glive naj bi najboljše uspevale pri šibki svetlobi, saj neposredna sončna svetloba škoduje njihovem razvoju in rasti.

5.3.6 pH

Glive se razvijajo v kislem pH območju. Optimalna vrednost je med 4,5 in 5,5. Za večino gliv je znano, da proizvajajo različne kisline in si z zakisanjem substrata same ustvarjajo optimalne razmere za razvoj.

Vir: Patologija lesa, lesna fitopatologija, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VDO Biotehniška fakulteta, VTOZD za lesarstvo, Ljubljana, 1987.

6 NAJPOGOSTEJŠE GLIVE

6.1 Žvepleni lepoluknjičar – *Laetiporus sulphureus*



Slika 15: Žvepleni lepoluknjičar.



Slika 16: Žvepleni lepoluknjičar na drevesu.

Vir: <https://www.zdravgozd.si/dat/pdp/p539.pdf> (8. 2. 2022).

Gliva je pri nas zelo razširjena, v svetovnem merilu pa velja za eno najnevarnejših povzročiteljev rjave trohnobe lesa živih dreves. Najpogosteje se pojavlja na hrastu in robiniji ter drugih listavcih: gabru, bukvi, javorju, jesenu, jelši, kostanju, hruški, češnji, vrbi, orehu, topolu in lipi. Na iglavcih se pojavlja redko, pri nas se naseli predvsem na macesen. Razširjena je predvsem v starejših zapuščenih gozdovih, v mladih oskrbovanih gozdovih je redka. Pogostejša je tudi na zanemarjenem sadnem drevju. Ker gliva poleg zajedavskega načina življenja živi tudi kot gniloživka (saprofit), jo lahko najdemo tudi na odmrlem lesu in lesnih izdelkih (ograje, lesene ladje, telegrafski drogovi).

Gliva v drevo vstopi skozi rane na skorji, skozi rane nastale zaradi odstranjevanja vej ali skozi poškodovane korenine.

Okužen les se najprej obarva rdeče ali rumeno. Pozneje postane rdečerjav, začne pokati in se lomi v krhke kocke. Razpoke preraste podgobje glive, zelo debele bele plasti micelija. Les na koncu razpade v prah. V primerjavi z drugimi razkrojevalkami lesa je razkroj lesa ob prisotnosti te glive počasen, vendar okužen les zelo hitro postane izredno krhek.

Prisotnost glive opazimo šele takrat, ko se oblikujejo trosnjaki, to je zelo pozno. Trosnjaki so veliki do 40 cm in so sprva žvepleno rumene barve. So mehki, mesnati, ploščati, valoviti in enoletni. Starejši trosnjaki obledijo, postanejo svetlejši in drobljivi. Pojavljajo se drug nad drugim od enega do več metrov visoko. Rastejo od maja do oktobra.

Vir: povzeto po Jože Maček, Gozdna fitopatologija.

6.2 Smolena pološčenka – *Ganoderma resinaceum* Boud.



Slika 17: Smolena pološčenka.

Gliva se pojavlja predvsem na hrastih in bukvah. Razširjena je po celi severni polobli. Gliva je bolj termofilna in je zato pogostejša v toplih predelih. Pri nas se pojavlja v mestih in parkih.

Gliva povzroča belo trohnobo lesa. Okužen les postane lisast. Razgraja predvsem lignin. Les je na koncu vlaknat, mehak in spužvast. Drevo reagira na okužbo z oblikovanjem zadebelitev na deblih in bulastimi izrastki. Trosnjaki se pojavijo šele po nekaj letih.

Trosnjaki so enoletni, s svetlo rjavim mesom. Skorja je na izgled smolasta in, če jo ožgemo z ognjem, »zavre«.

Gliva v drevo običajno vstopi skozi poškodbe debelih korenin.

Vir: <https://www.zdravgozd.si/dat/pdp/p539.pdf> (8. 2. 2022).

6.3 Jetrasta cevača – *Fistulina hepatica*



Slika 18: *Jetrasta cevača*.

Vir: <http://www.gobice.com/?action=details&gid=685&lang=si> (8. 2. 2022).

Gliva se pojavlja na hrastih, kostanjih, redkeje na jesenih, bukvah, brestih, lipah, platanah in orehih. Pri nas jo najdemo predvsem v starejših hrastovih sestojih.

Povzroča trohnobo spodnjega dela debla in koreničnika. V lesu se najprej pojavijo rjave proge, les s časom postaja vse bolj rjav, pojavljajo se še temnejše rjave proge. Trohnenje napreduje počasi. Če gliva napreduje se les obarva rdečkastorjavo in se cepi na koščke. To se zgodi redko.

Trosnjaki so sočni, mehki, rdečkasti, mesnati, v obliki jezika ali jeter. Izločajo rdeč sok. Goba je užitna.

Jetrasta cevača je v Sloveniji uvrščena na seznam zavarovanih gliv.

Vir: <https://www.zdravgozd.si/dat/pdp/p539.pdf> (8. 2. 2022).

Vir: Jože Maček, Gozdna fitopatologija.

6.4 Sploščena pološčenka – *Ganoderma applanatum*



Slika 19: *Sploščena pološčenka.*

Vir: <https://www.flickr.com/photos/lentinellus/5910143712> (8. 2. 2022).

Gliva se pojavlja predvsem na listavcih, najpogosteje na bukvi, redkeje pa na iglavcih (smreka, jelka). Razširjena je v Evropi in Severni Ameriki.

Gliva v drevo vstopi skozi poškodovano lubje ali korenine. V začetni stopnji trohnobe se na lesu pojavijo bele lise, obrobljene s temno barvo. Pozneje les porumeni. Tkivo postane porozno, krhko in lahko lomljivo.

Trosnjaki zrastejo do 40 cm in se pojavljajo v spodnjem delu debla. So ploščati in konzolasti. Zgornji del je gladek, v začetku siv, pozneje temno rjav s trdo debelo skorjo. Spodnji del je sprva bel, kasneje pa rahlo rumen z okroglimi porami.

Optimalna temperatura za razvoj glive je 30 °C, maksimalna pa okoli 38 °C.

Vir: Patologija lesa, lesna fitopatologija, 1987.

6.5 Bukova kresilka – *Fomes fomentarius*



Slika 20: Bukova kresilka.

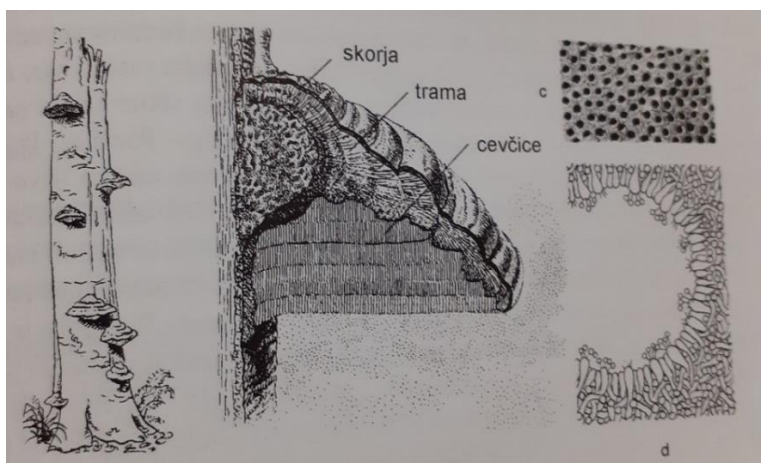
Vir: <https://www.gobenabovskem.si/goba/fomes-fomentarius/> (8. 2. 2022).

Najpogostejše se pojavlja na bukvi, okužuje pa tudi topol, gaber, brezo, jesen, brest, hrast in oreh. Razširjena je predvsem v prestarih sestojih, kjer se veje pogosto lomijo, saj v drevo vstopa skozi rane.

Sprva se v lesu pojavijo bele proge. Kasneje les postaja belo rumen, v njem pa nastajajo črne vijugaste in ravne črte, po katerih lahko ločimo različne stopnje razpadanja lesa. Na koncu les postaja vse bolj porozen, plutast in krhek, pojavijo se razpoke, v katerih se razrastejo miceliji.

Trosnjaki so večletni, značilno konzolasti, veliki do 50 cm, trdi in imajo obliko kopita. Zgornja stran je izbočena, od umazano-bele do črnkasto-sive barve s koncentričnimi conami. Spodnja stran trosnjaka je obarvana belo in je ravna. Trosnjak je sestavljen iz treh delov: trde površinske skorje, vlaknatega mehkega tkiva (trame) in trosne/himenijske plasti z luknjicami ali porami. Spodnja plast zraste vsako leto na novo in tako lahko določimo starost gobe. Rob gobe je žametno mehak, sivo bele barve.

Trosnjaki se pojavijo, ko gliva uniči les, nekaj metrov nad in pod njimi.



Slika 21: Trosnjak bukove kresilke.

Vir: Gozdna fitopatologija, Jože Maček.

7 POSTOPEK DELA

Najprej sva na to temo pregledali dosedanje raziskave in literaturo. Z mentorico smo določile metode dela in izbrali ustrezna debla dreves.

7.1 Podiranje dreves

Vsa uporabljena debla so bila podrta do pol leta pred postavitvijo poizkusa. Meseci podiranja so prikazani v spodnji tabeli.

Tabela 2: Čas podiranja uporabljenih dreves.

Rod in vrsta	Slovensko ime	Obdobje podiranja
<i>Juglans regia</i>	Navadni oreh	februar 2020
<i>Malus floribunda</i>	Okrasna jablana	december 2019
<i>Prunus domestica</i>	Sliva	december 2019
<i>Platanus x. acerfolia</i>	Javorolistna platana	december 2019
<i>Fagus sylvatica</i>	Bukev	januar 2020
<i>Fraxinus excelsior</i>	Navadni jesen	januar 2020
<i>Pinus sylvestris</i>	Rdeči bor	januar 2020
<i>Betula pendula</i>	Breza	januar 2020
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Krilati oreškar	marec 2020
<i>Sambucus nigra</i>	Navadni bezeg	junij 2020
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Akacija	junij 2020
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipanovec	junij 2020
<i>Corylus avellana</i>	Leska	junij 2020

7.2 Priprava terena

Pri izbiri prostora za postavitev raziskovalne naloge sva bili pozorni ali je mesto senčno in vlažno. Izbrali sva prostor v parku, ki leži v senci dreves in v bližini ribnika, ker bi to lahko dobro vplivalo na razvoj gliv, ki potrebujejo vlago in ne marajo žgočega sonca.



Slika 22: Izbrano mesto.

7.3 Postavitev in označevanje

Raziskovalna debbla sva postavili na izbrano mesto. Izbrana debbla so bila približno enake debeline (med 15 in 20 cm) in odrezana na 50 cm dolge cole. Debla smo plitvo zakopali v teren, da se ne bi sprevrčala. Časovnica postavitve je prikazana v spodnji tabeli.

Tabela 3: Čas postavitve uporabljenih drevesnih debel.

Datum postavitve	Rod in vrsta	Slovensko ime
19. 2. 2020	<i>Junglans regia</i>	Navadni oreh
	<i>Malus floribunda</i>	Okrasna jablana
	<i>Prunus domestica</i>	Sliva
	<i>Platanus x. acerfolia</i>	Javorolistna platana
19. 5. 2020	<i>Fagus sylvatica</i>	Bukev
	<i>Fraxinus excelsior</i>	Navadni jesen
	<i>Pinus sylvestris</i>	Rdeči bor
	<i>Betula pendula</i>	Breza
11. 6. 2020	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Krilati oreškar
	<i>Sambucus nigra</i>	Navadni bezeg
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Akacija
	<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipanovec
	<i>Corylus avellana</i>	Leska

Vsa raziskovalna debbla sva poimenovali in označili s tablicami, da sva skozi raziskovanje lažje prepoznavali drevesne vrste in se izognili možnim zmešnjavam ter napakam.



Slika 23: Postavitev in označevanje raziskovalnih debel.

7.4 Okužba

23. 6. 2020 sva izmerili vlažnost raziskovalnih debel. Izmerjene vrednosti so vidne v spodnji tabeli.

Tabela 4: Izmerjene vrednosti vlage, na dan 23. 6. 2020

Rod in vrsta	Slovensko ime	Vlaga [%]
<i>Juglans regia</i>	Navadni oreh	15
<i>Malus floribunda</i>	Okrasna jablana	17
<i>Prunus domestica</i>	Sliva	17
<i>Platanus x. acerfolia</i>	Javorolistna platana	23
<i>Fagus sylvatica</i>	Bukev	18
<i>Fraxinus excelsior</i>	Navadni jesen	22
<i>Pinus sylvestris</i>	Rdeči bor	45
<i>Betula pendula</i>	Breza	16
<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Krilati oreškar	16
<i>Sambucus nigra</i>	Navadni bezeg	29
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Akacija	31
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Tulipanovec	17
<i>Corylus avellana</i>	Leska	15

Ker sva ugotovili, da je vlažnost primerna za okužbo, sva 24. 6. 2020 raziskovalna debela okužili z gobo bukovo kresilko (*Fomes fomentarius*).

Zaradi neugodnih vremenskih razmer, kot so temperature pod 5 °C in sušna obdobja, ki so se pojavile od novembra 2020 do aprila 2021, je bilo treba debela ponovno okužiti, kar sva storili 4. 6. 2021 z gobo sploščeno pološčenko (*Ganoderma applanatum*). Poizkus sva skrbno spremljali, podroben pregled pa sva opravili trikrat.



Slika 24: Ponovna okužba.

8 REZULTATI

Od prve okužbe debel naprej sva opazovali spremembe in jih trikrat zapisali – opravili sva tri analize, ki kažejo različne spremembe. Opazovali sva spremembo barve lesa, odstopanje lubja, pojav micelijev in razpok.

8.1 Prva analiza: 26. maj 2021

Prvo analizo sva izvedli približno 11 mesecev po prvi okužbi. Opazovanje sva izvedli po treh rahlo deževnih dneh, kjer je količina padavin nihala med 4 in 12 mm/m², temperature pa so se gibale med 10 in 13 °C. Ugotavljava, da so bili v zadnjih dneh pred analizo primerni pogoji za razvoj micelija, kar sva opazili in prikazali s fotografijami. Rezultati analize so prikazani v tabeli.

Tabela 5: Rezultati prve analize

Slovensko ime	Botanično ime	Fotografija	Opis sprememb
Tulipanovec	<i>Liriodendron tulipifera</i>		- Temnejša barva lesa. - Pojav razpok v središču debla.
Krilati oreškar	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>		- Potemnitev lesa. - Začetek odstopanja skorje. - Bele lise na lesu.

Navadni bezeg	<i>Sambucus nigra</i>		- Rahlo pokanje sredine. - Začetek odstopanja lubja. - Temnejši les.
Navadni jesen	<i>Fraxinus excelsior</i>		- Odstopanje in delno odpadanje lubja. - Potemnitev lesa.

Navadni oreh	<i>Juglans regia</i>		- Začetek odstopanja lubja. - Minimalno pokanje sredine debla.
Sliva	<i>Prunus domestica</i>		- Razpoke v lesu in lubju. - Temnejši les.

Bukev	<i>Fagus sylvatica</i>		- Temnejši les. - Rahlo odstopanje lubja. - Pojav micelija na reznem mestu.
Javorolistna platana	<i>Platanus acerfolia</i>		- Odstopanje in odpadanje lubja. - Potemnitev lesa.

Navadna leska	<i>Corylus avellana</i>		- Začetek odstopanja lubja.
breza	<i>Betula pendula</i>		- Pojav gliv na reznem mestu.

Rdeči bor	<i>Pinus sylvestris</i>		- Pojav micelija na reznem mestu. - Ob strani počeno deblo. - Temnejši les.
Okrasna jablana	<i>Malus floribunda</i>		- Temne lise v lesu. - Začetek odstopanja lubja.
Robinija	<i>Robinia pseudoacacia</i>		- Začetek odstopanja lubja. - Drobna razpoka v sredini debla.

			
--	--	--	--

Ugotovitev: iz prikazanega lahko ugotovimo, da je do prvega pregleda razpad debel najbolj napredoval pri javorolistni platani (*Platanus acerfolia*) in jablani (*Malus floribunda*), najmanj pa pri deblih iz rodov *Sambucus*, *Prunus*, *Corylus* in *Robinia*. Glive so opazne na deblu bukve (*Fagus sylvatica*), breze (*Betula pendula*) in rdečega bora (*Pinus sylvestris*).

8.2 Druga analiza: 12. avgust 2021

4. junija sva ponovno okužili poskusna debela. 12. avgusta sva torej izvedli drugo analizo. Zadnje dni pred analizo so se temperature gibale med 22 in 24 °C, kar je optimalno za razvoj glive. Zadnje padavine so bile 9. avgusta, in sicer 14 mm/m². Zadnji mesec je bil bolj suh od povprečja. Meniva, da je suša pospešila pokanje sredine debel.

Tabela 6: Rezultati druge analize.

Slovensko ime	Botanično ime	Fotografija	Opis sprememb
Breza	<i>Betula pendula</i>		- Pokanje sredine debla. - Glive na reznem mestu, ki se širijo ob strani debla. - Temen les.

			
Krilati oreškar	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>		- Pokanje lesa in skorje. - Začetek odstopanja skorje.
Rdeči bor	<i>Pinus sylvestris</i>		- Pokanje sredine debla. - Micelij od prejšnje analize ni napredoval.

			
Javorolistna platana	<i>Platanus acerfolia</i>	 	- Pokanje sredine debla. - Odstopanje in odpadanje lubja.
Navadna leska	<i>Corylus avellana</i>		- Potemnitev lesa. - Nadaljevanje odstopanja lubja. - Pokanje lesa in skorje.

			
Navadni oreh	<i>Juglans regia</i>		- Pokanje lesa počasi napreduje. - Počasi napreduje tudi odstopanje lubja.
Bukev	<i>Fagus sylvatica</i>		- Luščenje in pokanje skorje. - Pokanje sredine debla.

			
Sliva	<i>Prunus domestica</i>	 	- Nadaljnje pokanje sredine debla.
Navadni jesen	<i>Fraxinus excelsior</i>		- Močno odstopanje lubja. - Pokanje lesa. - Pojav micelija na lubju.

			
Okrasna jablana	<i>Malus floribunda</i>	 	- Začetek odpadanja lubja po delih.
Robinja	<i>Robinia pseudoacacia</i>		- Nadaljnje pokanje sredine debla, ki se širi že do skorje. - Rahlo odstopanje lubja.

			
Navadni bezeg	<i>Sambucus nigra</i>	 	- Nadaljevanje pokanja sredine debla. - Odstopanje lubja. - Pojav glive na reznem delu.
Tulipanovec	<i>Liriodendron tulipifera</i>		- Začetek odstopanja lubja. - Nadaljevanje pokanja sredine debla.

			
--	--	--	--

Ugotovitev: ob drugi analizi je največji napredek razpada debel viden pri naslednjih poskusnih deblih: breza (*Betula pendula*), bukev (*Fagus sylvatica*), jesen (*Fraxinus excelsior*) in javorolistna platana (*Platanus acerfolia*). Najmanjša razlika je opazna pri leski (*Corylus avellana*) in tulipanovcu (*Liriodendron tulipifera*). Glive so bile ob drugi analizi vidne na deblih breze (*Betula pendula*), rdečega bora (*Pinus sylvestris*), jesena (*Fraxinus excelsior*) in bezga (*Sambucus nigra*). K temu je najverjetneje pripomogla tudi ponovna okužba.

8.3 Tretja analiza: 9. november 2021

Tretja analiza je bila izvedena 9. novembra. Zadnja dva dni pred analizo je bilo dežja bolj malo, temperature so se zadrževale okrog 5 do 10 °C. Opisani pogoji so primerni za obstoj glive – mirovanje, ne pa za razvoj. Drugače je bil mesec november nadpovprečno moker, in sicer na začetku in na koncu.

Tabela 7: Rezultati tretje analize.

Slovensko ime	Botanično ime	Fotografija	Opis sprememb
Breza	<i>Betula pendula</i>		- Razvilo se je veliko gob na reznem delu in ostalih delih debla, kjer je bila poškodovana skorja. - Začetek odstopanja lubja. - Les na reznem mestu je počrnel.

			
Rdeči bor	<i>Pinus sylvestris</i>	  	- Pokanje sredine debla. - Odstopanje in pokaanje skorje.

Krilati oreškar	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>		- Močno odstopanje lubja. - Pokanje sredine debla se od prejšnje analize ni nadaljevalo. - Veča se luknja v sredini.
Bukev	<i>Fagus sylvatica</i>		- Nadaljnje pokanje in luščenje lubja. - Pokanje sredine debla. - Pojav micelija na reznem delu in na lubju.

			
Javorolistna platana	<i>Platanus acerfolia</i>	 	- Odpadanje lubja. - Opazni so tudi začetki propadanja lesa pod skorjo.
Navadna leska	<i>Corylus avellana</i>		- Močnejše odstopanje lubja.

			
Navadni oreh	<i>Juglans regia</i>	  	- Pokanje skorje ob reznem mestu. - Odstopanje lubja. - Pokanje debla po sredini se je zaustavilo.

Sliva	<i>Prunus domestica</i>		- Nadaljevanje pokaanja lubja. - Pokanje po sredini debla se je ustavilo.
Navadni jesen	<i>Fraxinus excelsior</i>		- Odstopanje skorje. - Pokanje lesa se je od pretekle analize zaustavilo. - Micelij gliv na lubju se je rahlo razširil.

			
Robinija	<i>Robinia pseudoacacia</i>	 	- Lubje čedalje bolj odstopa. - Razpoke na sredini debla ostajajo enake.
Okrasna jablana	<i>Malus floribunda</i>		- Odstopanje skorje. - Širjenje temnih lis na reznem delu debla, ki so zasnova micelija gliv.

			
Tulipanovec	<i>Liriodendron tulipifera</i>		- Pokanje sredine debla. - Pokanje lubja pri vrhu reznega mesta debla. - Minimalno odstopanje lubja.
Navadni bezeg	<i>Sambucus nigra</i>		- Nadaljevanje pokanja sredine debla. - Rahlo napredovanje odstopanja skorje od predhodne analize. - Razvoj micelija na reznem delu debla. - Pojav glive ob vznožju debla na skorji.



Po opravljeni tretji analizi ugotavlja, da razpad debel najhitreje napreduje pri kavkaškemu krilatemu oreškiju (*Pterocarya fraxinifolia*), bukvi (*Fagus sylvatica*) in jablani (*Malus fluribunda*). Najpočasneje razpadata debli leske (*Corylus avellana*) in slive (*Prunus domestica*). Miceliji so prisotni na deblih bora (*Pinus sylvestris*), bukve (*Fagus sylvatica*), jesena (*Fraxinus excelsior*), jablane (*Malus fluribunda*) in bezga (*Sambucus nigra*), na deblu breze (*Betula pendula*) so se razvile tudi gobe.

9 ZAKLJUČEK

V zaključku najine naloge sva z argumenti potrdili oziroma zavrgli postavljene hipoteze.

Hipoteza 1: les hitrorastočih rastlin propade hitreje kakor les rastlin s počasnejšo rastjo.

Pri raziskovanju sva ugotovili, da hitrost rasti drevesnih vrst nima tako velikega vpliva na propadanje lesa, meniva pa, da ima večji vpliv na razvoj gliv. Pri zelo hitro rastočih rastlinah, kot sta tulipanovec (*Liriodendron tulipifera*) in navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*), se glive pri najinem poskusu žal niso pojavile, tako da te hipoteze ne moreva zares potrditi. Hitrorastoče lesnate rastline: krilati oreškar (*Pterocarya fraxinifolia*), leska (*Corylus avelana*), sliva (*Prunus domestica*) pa so razpadale z različno hitrostjo. Pri hitro rastočih drevesih, kot so breza (*Betula pendula*), bezeg (*Sambucus nigra*) in jesen (*Fraxinus excelsior*), pa je bil viden hitrejši razpad debel, pojavili so se tudi miceliji. Edino počasi rastoče drevo, vključeno v tej raziskovalni nalogi, je bilo oreh (*Juglans regia*), čigar razpad bi ocenili na srednje hiter.

Ugotavljava torej, da hitrost rasti ni neposredno povezana s propadom lesa.

Hipoteza 2: prve spremembe se bodo začele pojavljati po enem letu od okužbe.

24. 6. 2020 sva prvič okužili poskusna debla. Prvo analizo sva opravili po enajstih mesecih (26. 5. 2021), vidne so bile že prve spremembe. Močan pojav gliv je bil opazen na brezi (*Betula pendula*), pri vseh drevesih pa je bilo moč opaziti začetek razpadanja. Pojavile so se že prve razpoke v sredini debel in odstopanja lubja, opazna je bila tudi sprememba barve. Hipotezo morava tako ovreči, saj so se spremembe pojavile že prej kot po enem letu.

Hipoteza 3: Prve spremembe se bodo pokazale kot luščenje lubja in spreminjanje barve lesa.

Hipotezo številka 3 lahko potrdiva, saj so se pokazale prve spremembe, kot so odstopanje lubja, sprememba barve lesa in pokanje debel. Barvo so spremenila vsa drevesa, najbolj očitno pa je potemnela javorolistna platana (*Platanus acerfolia*). Odstopanje lubja je bilo pri prvi analizi opazno pri deblih rodov: *Pterocarya*, *Sambucus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Fagus*, *Platanus*, *Corylus*, *Malus*, *Robinia*. Glive so se pri večini poskusnih debel pojavile veliko kasneje.

Torej, če povzamemo: minuli dve leti, v katerih sva izvajali poskus nista bili v celoti optimalni za razvoj gliv, saj so bili nekateri meseci presuhi ali prehladni. Leti 2020 in 2021 odstopata od dolgoletnega povprečja v temperaturi in padavinah. V opazovanih letih so bila daljša obdobja brez padavin, temperatura se je nekajkrat spustila pod ledišče, kar ni ugodno za razvoj gliv, niti za njihov obstoj. Izmerjene temperature so bile nekajkrat tudi višje od 30 °C, kar prav tako ni ugodno za razvoj gliv. Glive so se pojavile samo na šestih poskusnih deblih, kar predstavlja zgolj 46,2 % vseh preizkušenih vrst. Če bi bila v obdobju izvajanja poskusa enakomerna vlažnost in bi lahko kontrolirali temperaturo, da bi se ta gibala okoli 20 °C, meniva, da bi se razvilo bistveno več gliv. Tako bi tudi lažje ocenili, kako močno glive vplivajo na razpad lesa posameznih drevesnih vrst.

10 VIRI IN LITERATURA

ŠIFTAR, Aleksander. 2001. Izbor in uporaba drevnine za javne nasade. Ljubljana: Zavod za tehnično izobraževanje. ISBN 961-6135-38-4.

BENKO, Riana in sodelavci. 1987. Patologija lesa, Lesna fitopatologija. Ljubljana: VTOZD za lesarstvo, Biotehniška fakulteta.

MAČEK, Jože. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana: Zavod za gozdove Slovenije. ISBN 978-961-6605-07-6.

Bruns Pflanzen. Catalogue of trees and shrubs. 2008/09.

Pterocarya fraxinifolia (Kavkaški krilati oreškar). Drevesnica kurbus. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://drevesnica.si/izdelek/kavkaski-krilati-oreskar-pterocarya-fraxinifolia/>.

Pinus sylvestris – rdeči bor. Drevesnica omorika. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/iglavci/Pinus_sylvestris_1.

Betula pendula – breza. Drevesnica Omorika. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/betula_pendula.

Corylus avellana. Moga. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.moga.eu/corylus-avellana>.

Platanus acerfolia – platana. Drevesnica Omorika. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/Platanus_acerifolia.

Bukev. Gozd in gozdarstvo. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.gozd-les.com/slovenski-gozdovi/drevesa/bukev>.

Juglans regia (Navadni oreh). Drevesnica Kurbus. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://drevesnica.si/izdelek/navadni-oreh-juglans-regia/>.

Juglans regia – navadni oreh, oreh. Drevesnica Omorika. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/Listavci/juglans_regia.

Prunus Domestica Domača Češplja. Vrtnarstvo Breskvar. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://shop-drevesnica.eu/izdelek/prunus-domestica-domaca-cesplja/>.

Fraxinus excelsior (Veliki/Beli jesen). Drevesnica Kurbus. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://drevesnica.si/izdelek/veliki-beli-jesen-fraxinus-excelsior/>.

Veliki jesen. Sevnica Slovenia. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.visit-sevnica.com/si/veliki-jesen-fraxinus-excelsior.html>.

Robinija. Mestna občina Ljubljana. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/invazivne-tujerodne-vrste/invazivne-tujerodne-rastline/robinija/>.

Japanese Flowering Crabapple (*Malus floribunda*). Heritage Fruit Trees. [Citirano 24. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.heritagefruittrees.com.au/japanese-flowering-crabapple-malus-floribunda/>.

Liriodendron tulipifera – tulipanovec. Drevesnica Omorika. [Citirano 17. 1. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/liriodendron_tulipifera.

Sambucus nigra (Črni bezeg). Drevesnica omorika. [Citirano 17. 1. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: https://www.omorika.si/sl/grmovnice_vrtnarstvo_vrtnarija/Sambucus-nigra.

Vreme, arhiv. Arso Meteo. [Citirano 6. 2. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>.

Vreme, arhiv. Arso Meteo. [Citirano 7. 2. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>.

Vreme, arhiv. Arso Meteo. [Citirano 8. 2. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>.

Vreme, arhiv. Arso Meteo. [Citirano 12. 2. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>.

Vreme, arhiv. Arso Meteo. [Citirano 13. 2. 2022] Dostopno na spletnem naslovu: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-12-months/archive/>.

Osnove o glivah. Mikološka zveza Slovenije. [Citirano 7. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gobe-zveza.si/o-glivah/>.

Glive. Prirodoslovno društvo Slovenije. [Citirano 7. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: https://www.proteus.si/wp-content/uploads/2020/07/Proteusov-seminar-za-tekmovanje-iz-biologije_avgust_2020_splo%C5%A1no.pdf.

Sanacija Nujčevega hrasta. Gozdarski inštitut Slovenije. [Citirano 8. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.zdravgozd.si/dat/pdp/p539.pdf>.

Jetrasta cevača. Gobice.com. [Citirano 8. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gobice.com/?action=details&gid=685&lang=si>.

Kari Pihlaviita. Flickr. [Citirano 8. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.flickr.com/photos/lentinellus/5910143712>.

Fomes fomentarius (L.) Fr. (1849), Bukova kresilka. Gobe na Bovškem. [Citirano 8. 2. 2022]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://www.gobenabovskem.si/goba/fomes-fomentarius/>.