

Osnovna šola Ljubečna

**RAZŠIRJENOST PAULOWNIE TOMENTOSE V
BLIŽNJIH GOZDOVIH IN NASELJIH TER
POZNAVANJE LASTNOSTI DREVESNE VRSTE**

RAZISKOVALNA NALOGA



**Avtor:
Jernej Kopitar: 9.b**

**Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica**

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2022

Osnovna šola Ljubečna

**RAZŠIRJENOST PAULOWNIE TOMENTOSE
V BLIŽNJIH GOZDOVIH IN NASELJIH TER
POZNAVANJE LASTNOSTI DREVESNE
VRSTE**

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtor :
Jernej Kopitar, 9.b

Mentorica:
Marjeta Gradišnik Mirt,
predmetna učiteljica
Jezikovni pregled:
Petra Merc, prof.
slovenskega jezika

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2022

Vsebina

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV	2
POVZETEK	3
1 UVOD	4
1.1 NAMEN NALOGE	4
1.2 HIPOTEZE	4
1.3 METODE RAZISKOVANJA	5
2 PAULOWNIA TOMENTOSA	6
2.1 OPIS RASTLINE	6
2.2 ŽIVLJENJSKI PROSTOR	7
2.3 STATUS RASTLINE	8
2.4 NACIONALNA ZAKONODAJA, KI UREJA GOJENJE TUJERODNIH VRST	10
2.5 UPORABNOST DREVEŠA	10
3 OPIS RAZISKOVALNEGA DELA	12
3.1 TERENSKO DELO	12
3.1.1 OBISK GOJITELJA PAVLOVNIJ	12
3.1.2 POPIS PAVLOVNIJE V GOZDU NA LJUBEČNI	13
3.1.3 PRIDOBITEV MNENJA ZAVODA ZA GOZDOVE, OBMOČNE ENOTE CELJE	13
3.2 MERJENJE RASTI LISTOV IN STEBEL PAVLOVNIJE	14
3.3 POZNAVANJE PAVLOVNIJE MED LOKALNIM PREBIVALSTVOM	14
4 REZULTATI	17
4.1 ŠTEVILO NAJDENIH DREVES PAVLOVNIJE V GOZDU NA LJUBEČNI	17
4.2 REZULTATI MERITEV DOLŽINE LISTOV IN VIŠINE MLADIH SADIK PAVLOVNIJE	18
4.3 REZULTATI ANKETE O POZNAVANJU PAVLOVNIJE	20
5 RAZPRAVA IN POTRDITEV HIPOTEZ	26
5.1 POTRDITEV HIPOTEZ	28
ZAKLJUČEK	29
LITERATURA	30

SEZNAM SLIK, TABEL IN GRAFOV

Slika 1: Obisk lastnika nasada pavlovnije v Kraberku.....	5
Slika 2: Paulownia tomentosa	6
Slika 3: Primerjava mladih in starejših listov pavlovnije.....	7
Slika 4: Pobeg pavlovnije iz ograjenega nasada.....	8
Slika 5: Razširjenost pavlovnije v Sloveniji.....	9
Slika 6: Z robidovjem obdana pavlovnija v gozdu na Ljubečni	11
Slika 7: Mlad nasad pavlovnije v kraju Kraberk pri Slovenskih Konjicah	12
Slika 8: Geografska lega lokacije sestoja pavlovnije na Ljubečni	13
Slika 9: Sestoj pavlovnije v gozdu na Ljubečni	13
Slika 10: Oznaka žil mladega lista pavlovnije, kjer sem meril dolžino in spremljal rast.	14
Slika 11: List pavlovnije	16
Slika 12: Natančna lokacija sestojev pavlovnije v gozdu.....	17
Slika 13: Sadiki Pavlovnije tomentose, na katerih sem opravljal meritve.	18
Slika 15: Moje prvo srečanje s pavlovnijo	26
Tabela 1: Meritve višine rastline in dolžine osrednje ter dveh stranskih žil za prvo pavlovnijo	18
Tabela 2: Meritve višine rastline in dolžine osrednje ter dveh stranskih žil za drugo pavlovnijo	19
Tabela 3: Povprečno povečanje dolžine žil na listih pavlovnije v mm	19
Tabela 4: Preglednica anketirancev glede na spol.....	20
Tabela 5: Preglednica anketirancev glede na starost.....	20
Tabela 6: Preglednica anketirancev glede poznavanja drevesne vrste pavlovnije.....	21
Tabela 7: Primerjava odgovorov anketirancev moškega in ženskega spola glede pravilnosti izbire slike pavlovnije	22
Tabela 8: Primerjava izbire slike pavlovnije glede na starost anketirancev	22
Tabela 9: Preglednica anketirancev glede poznavanja tujerodnosti pavlovnije.....	23
Tabela 10: Preglednica anketirancev glede poznavanja invazivnosti drevesne vrste pavlovnije	24
Tabela 11: Preglednica anketirancev glede poznavanja koristnosti pavlovnije	24
Tabela 12: Preglednica anketirancev glede poznavanja vzrokov za odstranjevanje pavlovnije z domačih zelenic.....	25
Graf 1: Odstotek anketirancev glede na spol	20
Graf 2: Odstotek anketirancev glede na starost	21
Graf 3: Odstotek anketirancev, ki so na sliki prepoznali pavlovnijo.	22
Graf 4: Opredelitev anketirancev o pavlovniji kot tujerodni vrsti	23
Graf 5: Opredelitev anketirancev o pavlovniji kot invazivni vrsti	24
Graf 6: Odstotek anketirancev glede mnenja o uporabnosti pavlovnije	25

POVZETEK

V raziskovalni nalogi sem preučeval drevesno vrsto *Paulownia tomentosa*, katere udomačeno ime je pavlovnija. Je tujerodna vrsta, ki so jo sprva gojili kot okrasno drevo, v zadnjem času pa postaja vse bolj ekonomsko zanimiva. Zaradi gojenja se iz nasadov pogosto širi v naravno okolje, kjer postaja invazivna. Zato sem prisotnost te drevesne vrste iskal v urbanem okolju kot tudi v okoliških gozdovih. Ugotovil sem, da postaja tudi v našem lokalnem okolju precej pogosta gojena vrsta, saj zelo hitro raste in tudi les ima zanimive lastnosti. Ugotovil sem, da se je v naših krajih razširila v gozdnem okolju, kamor so semena zanesle ptice. Hitro rast sem opazoval in meril na dveh primerkih sadik pavlovnije. Ker so meritve potekale v jesenskem času, prirastek ni bil tako velik, kot sem pričakoval. S pomočjo ankete sem ugotavljal, kako drevo poznajo starejši prebivalci našega kraja. S pomočjo vrstnikov sem med starše in stare starše razdelil okoli 100 anket. Velik delež sodelujočih v anketi je na sliki prepoznal pavlovnijo, večinoma vedo, da je tujerodna vrsta, da pa je poleg tega še invazivna, ve le 55,2 % anketiranih. Nove informacije o pavlovniji sem pridobil z obiskom plantaže, kjer gojijo pavlovnijo zaradi tržnih namenov, in s strani gozdarskih strokovnjakov iz Zavoda za gozdove, Območne enote Celje.

SUMMARY

In my research project, I studied the tree species *Paulownia tomentosa*, whose domestication name is Paulownia. It is an alien species that was originally bred as an ornamental tree, but has recently become more and more economically interesting. Due to its breeding, it often spreads from the plantations to the natural environment where it becomes invasive. Therefore, I looked for the presence of this tree species in the urban environment as well as in the surrounding forests. I found out that in our local environment, it had become a fairly commonly bred species because it grows very quickly and because its wood also has some very interesting characteristics. I found out that it had spread in the surrounding forests where the birds had carried the seeds. I observed and measured its quick growth on two specimens of Paulownia seedlings. Since the measurements took place in autumn, the increment was not as large as I had expected. What is more, I used a questionnaire to check how the older local inhabitants know this tree species. My schoolfriends helped me to distribute about 100 questionnaires among their parents and grandparents. A lot of them recognized Paulownia in the picture, most of them know that it is an alien species but only 55.2% of all the respondents know that it is also invasive. As for me, I gained a lot of new information about Paulownia by visiting a plantation where Paulownia is bred for commercial purposes and from the forestry experts working at Slovenia Forest Service - Regional Unit Celje.

1 UVOD

Paulownia tomentosa, v slovenskem jeziku imenovana preprosto pavlovnija, je ena od najbolj hitro rastočih drevesnih vrst. Na podeželju so starši zgradili novo hišo, ki ji primanjkuje sence. Zato smo doma razmišljali, katero drevo bi bilo najbolj primerno za našo zelenico. Želeli bi, da bi drevo hitro raslo in da bi s svojo krošnjo nudilo veliko sence. Veliko zanimivega smo slišali o drevesu pavlovniji. V različnih pisnih virih sem prebral, da ima drevo velike zelene liste, ki bi verjetno dali učinkovito senco. Poleg tega zelo hitro raste, zato na senco ne bi bilo treba dolgo čakati. Prebral sem, da je tudi les tega drevesa zelo kvaliteten. Ko cveti, ima velika latasta socvetja, ki privabljajo čebele. Torej je pavlovnija zelo zanimivo drevo in zanima me, če bi nekaj teh dreves lahko brez posledic zasadili v okolici naše hiše.

1.1 NAMEN NALOGE

Za to raziskovalno nalogo sem se odločil zato, da bi izvedel čim več o tej drevesni vrsti, ki izvira iz Vzhodne Azije. Zanima me, če je pavlovnija zgolj okrasna rastlina ali pa je že iz parkov pobegnila v naravno okolje, npr. gozd, mejice in brežine vodotokov. Zavedam se, da rastline, ki so prinesene k nam iz drugih področji, lahko postanejo v novem okolju invazivne. To pomeni, da njihova prisotnost ogroža domorodne vrste rastline. Želel sem raziskati, ali bi bila pavlovnija zaradi tega res najprimernejša drevesna vrsta za okolico našega doma. Z opazovanjem in meritvami sem želel spoznati, ali je njena rast res tako hitra. S pomočjo ankete sem nameraval ugotoviti, kako je pavlovnija poznana med odraslim prebivalstvom. Želel sem se pogovoriti z gojiteljem pavlovnij, od katerega bi izvedel, kakšne koristi pričakuje ali celo že ima od te drevesne vrste. Predvsem pa me je zanimalo strokovno mnenje gozdarjev, zato sem se obrnil na Zavod za gozdove, kjer so me usmerili na spletno stran Life Artemis. Tam sem pridobil veliko novega znanja o tujerodnih vrstah, med katere spada tudi *Paulownia tomentosa*.

1.2 HIPOTEZE

V svoji raziskovalni nalogi sem si postavil šest hipotez.

V prvi hipotezi domnevam, da pavlovnija ni le okrasna drevesna vrsta, ki v parkih raste nadzorovano, ampak se je že tudi v naših krajih razširila v naravno okolje, kot npr. gozd, kjer pridobiva vlogo invazivne vrste.

V drugi hipotezi predvidevam, da med odraslimi anketiranimi osebami pavlovnijo pozna več moških kot žensk.

V tretji hipotezi domnevam, da drevo pavlovnijo bolj poznajo starejši kot mlajši ljudje.

V četrti hipotezi domnevam, da le malo odraslih anektiranih oseb ve, da je pavlovnija invazivna tujerodna vrsta.

V peti hipotezi sklepam, da odrasli anektirani večinoma ne poznajo uporabe drevesa pavlovnije.

V šesti hipotezi domnevam, da pavlovnija v dveh mesecih zraste vsaj za pet centimetrov v višino, velikost listov pa se tudi poveča.

1.3 METODE RAZISKOVANJA

V svoji raziskovalni nalogi sem uporabil sledeče metode dela:

- delo s strokovno literaturo in spletnimi viri, kjer sem iskal osnovne podatke o izbrani drevesni vrsti, ki jo raziskujem;
- terensko delo, v okviru katerega sem raziskoval razširjenost pavlovnije v domačem okolju in širše;
- laboratorijsko delo, v okviru katerega sem meril velikost listov in stebela pavlovnije;
- anketiranje, preko katerega sem zbral podatke o poznavanju invazivne tujerodne vrste pavlovnija v domačem okolju;
- intervju in ogled drevesnice sem opravil z gojiteljem drevesne vrste pavlovnije,
- navezal sem stik z Zavodom za gozdove, območna enota Celje, kjer sem v razgovoru z gozdarjema dobil smernice za nadaljnje raziskovanje in boljši vpogled v raziskovalno problematiko.



Slika 1: Obisk lastnika nasada pavlovnije v Kraberku

(osebni arhiv)

2 PAULOWNIA TOMENTOSA

Spomladi sem v parku občudoval cvetoče drevo, za katerega sem kasneje ugotovil, da se imenuje *Paulownia tomentosa* ali po naše pavlovnija. Njegovi cvetovi so mi bili zelo všeč, zato sem pomislil, da bi takšna drevesa zasadili tudi v okolici naše nove hiše. Kot dober »vrtnar« sem želel izvedeti čim več o tem drevesu, da bi bila zasaditev čim bolj primerna. Prve podatke o pavlovniji sem zbral iz spletnih virov, veliko podatkov sem dobil ustno, nekaj pa tudi s preučevanjem strokovne literature.

2.1 OPIS RASTLINE

Pavlovnija (*Paulownia tomentosa*) izhaja iz Kitajske in je tudi pri nas dokaj pogosto okrasno drevo. Najdemo jo predvsem v mestnih parkih. V Evropo so jo v 30. letih 19. stoletja prinesli Nizozemci. Drevo so poimenovali po Ani Pavlovi, ženi nizozemskega kralja Wilhelma II. in hčerki ruskega cesarja Pavla I. Vrsta je poznana tudi po imenu princesino drevo. Nekoč je bil namreč običaj, da so jo zasadili ob rojstvu deklice, ob poroki pa so iz njenega lesa izdelali skrinjo, v katero je nevesta namestila razne potrebščine za svojo doto (https://www.gozdis.si/f/docs/Projekti/Tujerodne_drevesne_vrste_pri_nas_pavlovnija_za_splet.pdf, 29. 11. 2021).

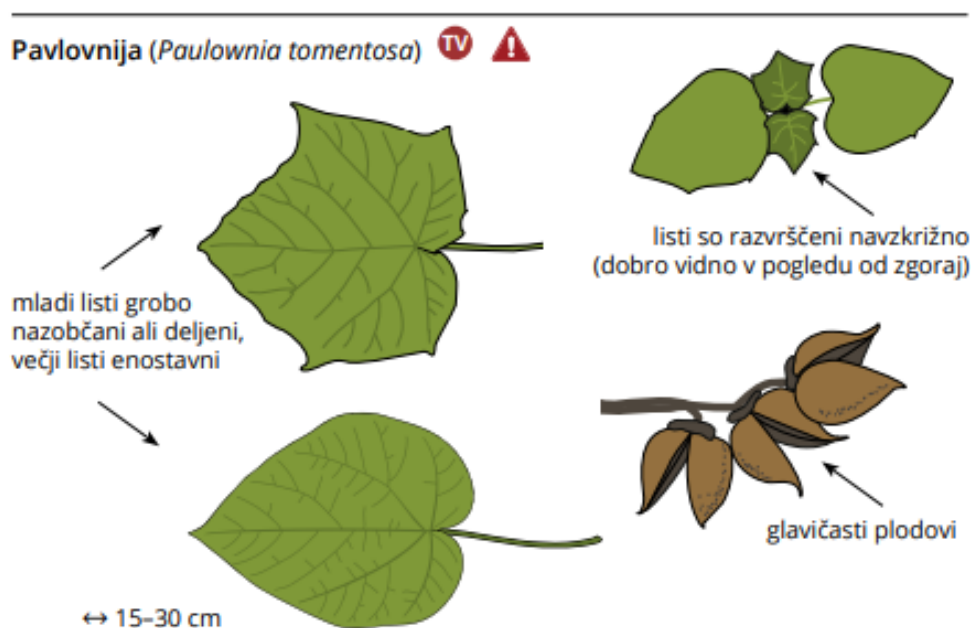
Vse podatke iz prvega odstavka sem pridobil na spletni strani Gozdarskega inštituta Slovenije, kjer je bil prisoten tudi opis rastline. Za pavlovnijo je značilno, da zelo hitro raste, tudi več kot štiri metre v enem letu. Njeni listi so veliki, srčasto-jajčaste oblike, na obeh straneh imajo dlačice in dolge peclje. Plodovi so v velikosti oreha, nanizani po več skupaj v nekakšen grozd. Cvetovi so belo-rožnati in zvončaste oblike, opazujemo pa jih lahko aprila in maja (https://www.gozdis.si/f/docs/Projekti/Tujerodne_drevesne_vrste_pri_nas_pavlovnija_za_splet.pdf, 29. 11. 2021).



Slika 2: *Paulownia tomentosa*

(osebni arhiv)

Še bolj podroben opis pavlovnije sem našel na spletni strani projekta Life Artemis v poglavju Tujerodne vrste. Tudi v tem opisu je zabeleženo, da je pavlovnija hitro rastoče listopadno drevo z velikimi nasprotno razvrščenimi dolgo pecljatimi listi. List je srčasto-jajčaste oblike in na koncu rahlo priostren. Listi so celorobi, mladi pogosto plitvo trikrpi. Po vsej površini so dlakavi. List je zgoraj temno zelen, spodaj pa svetlejši. Cvetovi, ki se pojavijo pred olistanjem, so združeni v latasta socvetja. Posamezen cvet ima venec, ki je dolg 3 do 5 cm, je zvončaste oblike in bele do rožnate barve. Plod pavlovnije je viseča črtalasta glavica, podobna orehu, iz katere se še mesec po cvetenju iztresajo semena (<https://www.tujerodne-vrste.info/vrste/pavlovnija/>, 29. 11. 2021).



Slika 3: Primerjava mladih in starejših listov pavlovnije

Vir slike: <https://www.invazivke.si/dat/prirocnik.pdf>, 3. 1. 2022

Zanimalo me je, kako visoko zraste drevo pavlovnije. Na spletni strani Vrt in narava sem zasledil podatek, da zraste do 25 metrov visoko. Ima okroglasto ali jajčasto krošnjo. Deblo se lahko deli visoko v krošnji. Ima temno sivo in gladko drevesno skorjo, ki šele v starosti postane razbrazdana (<https://www.vrtnarava.si/rastline/opisi/okrasna-drevesa/pavlovnija>, 29. 11. 2021).

Glede tal ni izbirčna, korenine se bogato razraščajo in s tem preprečujejo erozijo tal (https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/paulownia_tomentosa, 29.11.2021). To je sicer dobro, vendar sem pri obisku gospoda Viliija Košca dobil še en vpogled na problem razraščanja korenin pavlovnije. Gospod Košec mi je pokazal mesto, kjer je imel zasajeno pavlovnijo. Zaradi podzemnega razraščanja korenin jo je odstranil, ker so mu korenine načele temelje hiše. To dokazuje, da ima pavlovnija zelo močne in prodorne korenine.

2.2 ŽIVLJENJSKI PROSTOR

Pavlovnijo najpogosteje opazimo na vrtovih ali v parkih. Ker se iz plodov še mesece po cvetenju iztresajo semena, ki so lahka, jih veter raznaša na velike razdalje. Tako se pogosto naseli na opuščeni območjih, v asfaltnih razpokah in starih zidovih. Ker zelo hitro raste in

ima velike liste, zasenči ostale vrste. V primeru, ko naravne ujme prizadenejo gozdove, je pavlovnija med prvimi rastlinskimi vrstami, ki se naselijo na opustošenih površinah ([https://www.gozdis.si/f/docs/Projekti/Tujerodne drevesne vrste pri nas pavlovnija za splet.pdf](https://www.gozdis.si/f/docs/Projekti/Tujerodne_drevesne_vrste_pri_nas_pavlovnija_za_splet.pdf), 29. 11. 2021).

2.3 STATUS RASTLINE

V Terenskem priročniku za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdovih sem poiskal podatke o statusu drevesne vrste. Ugotovil sem, da pavlovnijo vse pogosteje opažajo v gozdovih in posekah, ob vlakah in cestah. Širjenje te vrste je znano s Posočja, Štajerske, Bele krajine in osrednje Slovenije. Zaradi tega spada pavlovnija med tujerodne vrste z opozorilnega seznama. Na tem seznamu so potencialno invazivne tujerodne vrste, za katere je verjetno, da se bodo razširile tudi v Slovenijo. Nekatere vrste, kakor tudi pavlovnija, so pri nas že prisotne na manjših območjih in bi se lahko brez ukrepanja razširile (Veenvliet, 2019, str. 8 in str. 40).

Pri proučevanju pavlovnije na območju severovzhodnega dela občine Celje sem opazil tako posamezna drevesa kot tudi strnjene sestoje v gozdu na Ljubečni. Obiskal sem gojitelja pavlovnije, ki goji to vrsto zaradi njenih dobrih lastnosti, kot so hitra rast, kvaliteten les in medonosnosti. Na degradiranem območju ob avtocesti v Kraberku pri Slovenskih Konjicah je posadil večje število dreves v ograjen prostor. V njegovem nasadu sem opazil številne mlade poganjke do petletnih dreves, za katere so značilni redka krošnja in veliki listi. Opazil sem, da se pavlovnija razmnožuje nespolno s poganjanjem stranskih poganjkov. Tako se razširja izven ograjenega območja v naravno okolje.



Slika 4: Pobeg pavlovnije iz ograjenega nasada

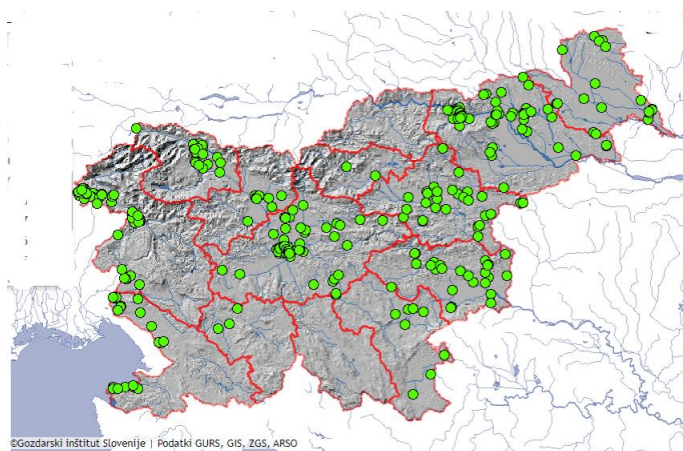
(osebni arhiv)

Nekateri vrtnarski centri prodajajo križance pavlovnije, ki niso plodni. S tem želijo preprečiti širjenje v naravo preko semen. Pavlovnijo sadimo kot »hitrorastoče drevo«. Sicer se običajno sadi neplodne hibride, a z veliko nevarnostjo vegetativnega razraščanja

(https://www.invazivke.si/vrste_zapis.aspx?zapst=96, 6. 12. 2021).

Na problematiko s to tujerodno vrsto je opozoril članek v Delu: »Pavlovnija: če ni križanec, so težave«. V tem članku piše, da se nasadi pavlovnija širijo na kmetijska področja, saj ima drevo vsestransko uporabo. Problematičen pa je tudi pomanjkljiv nadzor nad prodajo sadik. Težava je v tem, da je pavlovnija, če ne gre za križanca s sterilnimi semeni, zelo invazivna in se

nenadzorovano širi. Nadzor nad tem, kaj ljudje sadijo, pa je slab. Sajenje pavlovnije na kmetijskih zemljiščih je leta 2016 omogočila dopolnitev zakona o kmetijskih zemljiščih z določilom, da je na zemljiščih slabše kakovosti (z boniteto manj kot 30) dovoljeno zasaditi nasade lesnih, grmovnih in drevesnih vrst, ki niso namenjene pridelavi sadja in oljk. Večinoma jo sadijo zaradi lesa, ki ga med drugim uporabljajo za ogrevanje. To naj bi omogočilo prihranek, saj so stroški gojenja nizki. Sajenje pavlovnije je tudi razširjena praksa v Srbiji in na Hrvaškem. Po drugi strani je z Zakonom o ohranjanju narave naseljevanje tujerodnih vrst brez opravljene presoje tveganja za naravo prepovedano. V Sloveniji je bila opravljena presoja tveganja za dva križanca pavlovnije. Ker so križanci praviloma sterilni in se s semeni zunaj nasadov ne morejo širiti, je bilo tveganje za naravo ocenjeno kot zelo nizko. Težava pa je, da je nadzor pomanjkljiv. Ni sistematičnega preverjanja, ali so v nasadih res le sterilni križanci ali pa tudi navadna pavlovnija, ki normalno plodi in se širi s semeni. Na trgu so prosto dostopni tako križanci kot navadne pavlovnije. Natančnih podatkov o številu in velikosti nasadov pavlovnije pri nas ni. Znani so podatki za Belo krajino, kjer so našli kar 28 nasadov na površini 15,5 hektara. Več nasadov je tudi v nižinskih delih severovzhodne Slovenije. Iz teh nasadov ali okrasnih zasaditev se je pavlovnija razširila v gozdove. Prvo sliko razširjenosti smo dobili šele v zadnjih treh letih, ko so profesionalni delavci v gozdarstvu in prostovoljci v aplikaciji Invazivke zbrali 277 opažanj. V aplikaciji Invazivke gre za naključno zbrane podatke, zato je težko ovrednotiti, kako pogosta je v resnici. Vsekakor pa podatki zadnjih let jasno kažejo, da se je ponekod že začela širiti v odprtih gozdnih sestojih. Zaradi številnih vremenskih ujm je v gozdovih nastalo veliko vrzeli, kar pavlovniji kot pionirski rastlini zelo ustreza. Kadar se ustali, lahko v ugodnih razmerah tvori večje sestoje. Ker imajo drevesa zelo velike liste, s senčenjem ovirajo kalitev domorodnih rastlin, zato je pomlajevanje takih sestojev močno okrnjeno. Dolgoročno se tako lahko vrstna sestava gozdov popolnoma spremeni. V okviru projekta Life Artemis, ki ga koordinira gozdarski inštitut, se ukvarjajo s tujerodnimi vrstami v gozdovih. Tujerodne vrste predstavljajo potencialno grožnjo gozdovom. Nekaj aktivnosti za njeno zatiranje izvaja tudi Zavod za gozdove. Težava pri spopadanju z njo je, da ob sekanju intenzivno odganja iz panja, zato dreves ni mogoče preprosto posekati. Majhna drevesa lahko odstranijo z ruvanjem, večja pa z obročkanjem. Na deblu na višini okoli enega metra odstranijo skorjo, zato se drevo začne sušiti. Ta postopek je treba ponavljati. Za popolno odstranitev pa je treba več let, saj so v tleh tudi semena, ki ohranijo kalivost še dve do tri leta (<https://www.delo.si/novice/slovenija/pavlovnija-ce-ni-krizanec-so-tezave/>, 6. 12. 2021).



Slika 5: Razširjenost pavlovnije v Sloveniji

Vir slike: <https://www.invazivke.si/prehled.aspx>, 3. 1. 2022)

2.4 NACIONALNA ZAKONODAJA, KI UREJA GOJENJE TUJERODNIH VRST

Tujerodne vrste primarno obravnava Zakon o ohranjanju narave (ZON – UPB2, Ur. list št. 96/2004). V skladu z Zakonom o ohranjanju narave je naseljevanje rastlin in živali tujerodnih prostoživečih vrst prepovedano. Naselitev se lahko izjemoma dovoli, če se v postopku presoje tveganja za naravo ugotovi, da poseg ne bo ogrozil naravnega ravnovesja ali sestavin biotske raznovrstnosti. Naselitev tujerodnih vrst živali, ki jih je dovoljeno loviti, in rastlin, ki se uporabljajo pri opravljanju kmetijske in gozdarske dejavnosti, dovoli pristojno ministrstvo, v soglasju z ministrom, pristojnim za ohranjanje narave. Tudi za te vrste je potrebno opraviti presojo tveganja. Doseljevanje tujerodnih rastlin in živali, ki že živijo v določenem ekosistemu, mora biti spremljano in nadzorovano. Kdor želi izvesti doselitev, mora o tem obvestiti ministrstvo, pristojno za ohranjanje narave, vlogi pa mora predložiti tudi ugotovitve presoje tveganja za naravo. Te določbe ne veljajo za rastline, ki se uporabljajo pri opravljanju kmetijske in gozdarske dejavnosti. **Zakon o gozdovih** ne vsebuje neposrednih določil, ki bi se navezovali na tujerodne vrste. **Pravilnik o varstvu gozdov** (Ur. list RS, št. 114/2009) med drugim ureja pogoje za sonaravno gospodarjenje in rabo gozdov ter ohranjanje biotskega ravnovesja gozdnega ekosistema. Določba glede tujerodnih vrst je bila leta 2009 spremenjena. V pravilniku je zdaj določeno, da je naseljevanje oziroma vnos tujerodnih drevesnih vrst v gozdni ekosistem dovoljeno v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave, gozdni reprodukcijski material in gozdnogospodarske načrte. Pravilnik vsebuje pomembna določila v zvezi z ukrepanjem ob pojavu škodljivih organizmov (ki so lahko tudi tujerodne vrste) v gozdu. Za škodljive organizme se izvajajo: spremljanje njihovega pojava, odkrivanje žarišč, ukrepi za preprečevanje pojava in širjenja ter ukrepi za njihovo zatiranje (<https://www.tujerodne-vrste.info/ukrepi/nacionalna-zakonodaja/>, 3. 1. 2022).

2.5 UPORABNOST DREVESA

Na Kitajskem in na Japonskem so iz pavlovnije izdelovali pohištvo in proti ognju odpornejše omare za shranjevanje kimonov, saj je njeno plamenišče višje kot pri drugih drevesnih vrstah (pribl. 400 °C). Danes v določenih delih ZDA iz pavlovnije izdelujejo papir, v Avstraliji pa čolne in deske za surfanje. Današnja uporaba in povezani razlogi:

- izdelava pohištva / enostavna obdelava,
- proizvodnja glasbil / dobre akustične lastnosti,
- proizvodnja čolnov in desk za surfanje / ne vpija vode kot druge vrste lesa,
- zdravila proti kašlju in astmi / listi vsebujejo zdravilne učinkovine,
- biomasa / hitro raste in se hitro suši.

Les pavlovnije je lahek (pribl. 310 kg/m³), trden, stabilen, težko vnetljiv, močan, gladek in odporen na mehanske obremenitve. Lahko se suši in obdeluje, se ne zvija, ne poka in se pri sušenju ne deformira. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da še vedno nimamo dovolj zanesljivih podatkov o kakovosti lesa, pridobljenega iz nasadov v naših podnebnih razmerah, niti podatkov o pričakovanih ekonomskih učinkih od prodaje lesa. Različni spletni viri navajajo, da ima pavlovnija dobro energetska vrednost, vendar občasni prispevki v strokovni literaturi pavlovnijo pogosteje uvrščajo v kakovost srednjega razreda (kot npr. breza) in ji pripisujejo nizko energetska vrednost (kot npr. vrba in topol). Pavlovnija se v Evropi uporablja izključno v dekorativne namene v parkih in mestih. V zadnjih letih je bilo zasajenih več nasadov na območju jugovzhodne Evrope (Hrvaška, Srbija, Romunija) in srednje Evrope (Avstrija, Nemčija), kjer preverjajo možnosti za njen boljši gospodarski izkoristek, npr. v vlogi

energenta ali surovine za uporabo v lesni industriji. Zanimanje za gojenje pavlovnije v nasadih v gospodarske namene se je v Evropi znatno povečalo, zato pričakujemo, da se bo s tem povečalo tudi število različnih raziskav na botaničnih, biotehničnih ali gozdarskih inštitutih, ki bi omogočile zbiranje zanesljivih podatkov o nekaterih vrstah pavlovnije, načinu gojenja in kakovosti lesa. Pavlovnija najbolje uspeva na odprtem, prostem, svetlem, praznem prostoru brez sence, v toplih in suhih krajih in na nizki nadmorski višini (do 800 m), kot so kraji, kjer je možno gojenje trte. Vzgoja pavlovnije, ki ima kvalitetnejši les, je pogojena z boljšo kakovostjo sadik, strokovno vzrejo in intenzivno nego v prvih letih rasti. Idealen čas za njeno sajenje je od aprila do začetka septembra. Mlade rastline moramo zaščititi pred plevelom in pomladansko zmrzaljo (<https://www.porabimanj.info/pavlovnija-potencialni-energent-prihodnosti/>, 8. 12. 2021).

Strokovnjaki so ugotovili, da ima pavlovnija naslednje prednosti:

- kot mlado drevo pavlovnija hitro raste in je primerna za rezanje po osmih letih;
- les vsebuje zelo malo vlage, zato je zelo suh;
- na mestu požaganega drevesa se oblikuje novo drevo, zato ni potrebe po presajanju.

Ima pa tudi nekaj slabosti, med katerimi izstopajo:

- nezadostno raziskano tveganje nenadzorovanega širjenja v Evropi;
- malo znanstvenih podatkov in izkušenj z nasadi v evropskih podnebjih;
- malo zanesljivih in izkušenih drevesnic, ki ponujajo kakovostne neinvazivne vrste (<https://www.porabimanj.info/pavlovnija-potencialni-energent-prihodnosti/>, 8.12.2021).



Slika 6: Z robidovjem obdana pavlovnija v gozdu na Ljubečni

(osebni arhiv)

3 OPIS RAZISKOVALNEGA DELA

V tem poglavju bom podrobneje opisal, kaj vse sem počel, da bi poiskal odgovore na svoja raziskovalna vprašanja in ugotovil, ali so postavljene hipoteze pravilne.

3.1 TERENSKO DELO

Terensko delo je zajemalo obisk gojitelja nasadov pavlovnije, popis števila dreves pavlovnije v gozdu na Ljubečni in iskanje lokacij, kjer uspevajo gojene in negojene oblike drevesne vrste pavlovnije.

3.1.1 OBISK GOJITELJA PAVLOVNIJ

Med poletnimi počitnicami sem bolj ali manj uspešno iskal lokacije rastišč pavlovnije v okolici svojega doma. Pri tem sem naletel na informacijo, da v Kraberku, ki je naselje pri Slovenskih Konjicah, tik ob avtocesti uspeva večji nasad pavlovnij, ki je v lasti gospoda Antona Floreanija. Obiskal sem ga 6. 9. 2021. Prijazno mi je razkazal svoj nasad in mi tudi odstopil dve sadiki, da sem v jesenskem času opazoval rast listov in stebela. Povedal mi je, da je nasad zasadil na deponiji odpadnega materiala, ki je nastal pri gradnji avtoceste. Nasad je zasadil pred šestimi leti z namenom prodaje lesa te hitro rastoče drevesne vrste. Na tej lokaciji je nasadil okoli 400 dreves. Povedal mi je veliko zanimivosti o gojenju te drevesne vrste, predvsem je navdušen nad hitro rastjo, saj drevo zraste v 15 letih. Les je po njegovem mnenju zelo kvaliteten in uporaben. V spomladanskem času je navdušen nad lepimi cvetovi, ki privabljajo številne žuželke. Drevesa namerava posekati in les prodati. Novih dreves mu ne bo potrebno ponovno saditi, saj je opazil, da kar iz odrezanega debela požene novo drevo. Opaža, da se njegova drevesa tudi nespolno razmnožujejo in v bližini poženejo vegetativne poganjke. Včasih jih je toliko, da jih mora odstranjevati.



Slika 7: Mlad nasad pavlovnije v kraju Kraberk pri Slovenskih Konjicah

(osebni arhiv)

3.1.2 POPIS PAVLOVNIJE V GOZDU NA LJUBEČNI

Prejšnja leta so v gozdu na Ljubečni učenci naše šole opazili večji sestoj nenavadnih dreves, ki se nahaja ob poti na sveti Tomaž nad Vojnikom. Izkazalo se je, da drevesa pripadajo drevesni vrsti pavlovnije. V začetku septembra 2021 sem obiskal lokacijo in opazil, da gre za res velik sestoj, ki uspeva med gosto zaraščenim robidovjem. Bolj sistematično terensko delo sem opravil 22. 9. 2021, ko sem preštel število dreves, jih fotografiral, ocenil višino in starost ter javil nahajališče v aplikacijo Invazivke. Strokovnjaki, ki so pregledali pravilnost najdbe, so mi sporočili, da je drevesna vrsta res *Paulownia tomentosa*. Najdbo je 24. 9. 2021 potrdil gospod Lado Kutnar. Koordinate lokacije, kjer se sestoj nahaja, so X: 524980, Y: 125475.

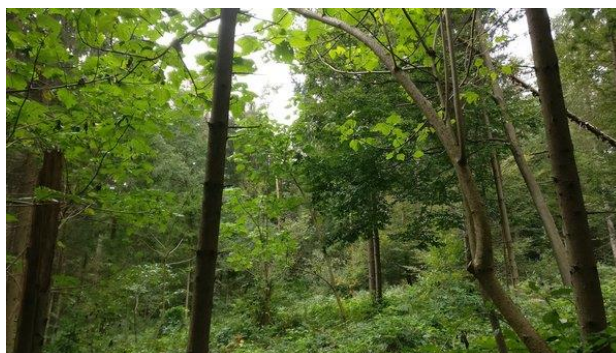


Slika 8: Geografska lega lokacije sestaja pavlovnije na Ljubečni

Vir slike: <https://www.invazivke.si/vnos.aspx>, 3. 1. 2022

3.1.3 PRIDOBITEV MNENJA ZAVODA ZA GOZDOVE, OBMOČNE ENOTE CELJE

Zaradi pridobitve strokovnega mnenja sem se glede vprašanj v zvezi z pavlovnijo obrnil na strokovnjake iz Zavoda za gozdove, območne enote Celje. Odzvala sta se mi gospod Robert Bombek in gospod Boštjan Hren. Gospod Robert Bombek je revirski gozdar za gozdove na območju Vojnika in Ljubečne, kjer sem našel dva večja sestaja pavlovnije. Povedal mi je, da je s problematiko seznanjen in da pozna to mesto velike razširjenosti pavlovnije v gozdu na Ljubečni. Povedal je, da ni edina. Če naleti na mlado drevo pavlovnije, ga izruva in uniči. Sklepa, da semena pavlovnije raznašajo ptice, zato je drevesna vrsta vse pogostejša v naših gozdovih. Najprej zasede degradirana območja, kjer zaradi svoje hitre rasti prevzame mesto drugim rastlinam. Sploh se ne čudi, da pavlovnija na tem mestu uspeva skupaj z robido. Gospod Boštjan Hren mi je sporočil, da je lastnik na lokaciji, kjer sem našel dva večja sestaja pavlovnije na Ljubečni, država, gozd pa je v upravljanju Ministrstva za obrambo RS. Povedal mi je, da se podobno obsežen sestoj nahaja v Košnici, na parcelni številki 326 in 327. Parcela je bila odkupljena in je sedaj v lasti države, s katero upravlja Slovenski državni gozd. Nasad pavlovnije pa je nastal v obdobju, ko je bila parcela še last zasebnega lastnika gozda.



Slika 9: Sestoj pavlovnije v gozdu na Ljubečni

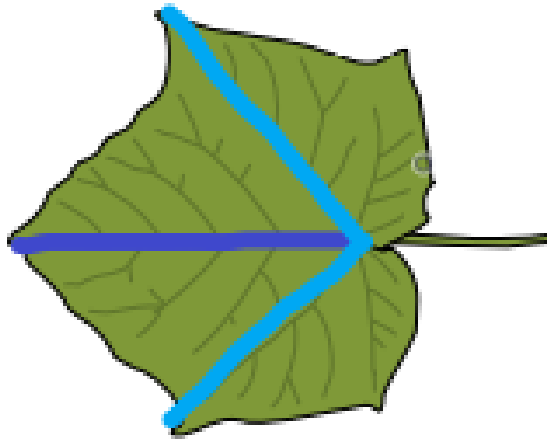
(osebni arhiv)

3.2 MERJENJE RASTI LISTOV IN STEBEL PAVLOVNIJE

Od gospoda Antona Floreanija sem dobil dve sadiki pavlovnije. Ko sem ju prinesel domov, sem poiskal ustrezno mesto, kamor sem sadiki odložil. To je bila zatišna lega za našo garažo, kjer sta sadiki imeli jutranje sonce, popoldne pa senco. Zalival sem ju enkrat tedensko. Vsak ponedeljek sem opravil meritve. Pri tem sem uporabljal merilni trak, pisalo in tabelo za vpisovanje podatkov. Meril sem:

- višino rastline od zemlje do temenskega brsta,
- velikost listov.

Na rastlini sem izbral tri liste, na katerih sem meril dolžino glavne žile in dveh stranskih. Na spodnji sliki sem s temno modro barvo označil glavno žilo, s svetlo modro barvo pa stranski žili na listu pavlovnije, kjer sem spremljal rast z merjenjem dolžine žile. Meritve sem opravljal od 9. 9. do 1. 11. 2021, dokler ni rastlina odvrгла listov.



Slika 10: Oznaka žil mladega lista pavlovnije, kjer sem meril dolžino in spremljal rast.

Vir slike: <https://www.invazivke.si/dat/prirocnik.pdf>, 3. 1. 2022

3.3 POZNAVANJE PAVLOVNIJE MED LOKALNIM PREBIVALSTVOM

Zelo sem si želel raziskati, koliko odraslih ljudi pozna to drevesno vrsto, njene prednosti in slabosti. Sestavil sem anketni vprašalnik, ki sem ga razdelil med učence od 6. do 9. razreda. Poprosil sem jih, naj anketo predajo svojim staršem, lahko tudi babicam in dedkom, ki naj jo izpolnijo. Razdelil sem 98 anketnih listov, vrnjenih pa sem dobil 57 anket. Sledila je analiza odgovorov, ki sem jih uredil in zbral v tabelah.

V nadaljevanju je prikazana celotna anketa, s katero sem želel ugotoviti, kaj odrasli krajani našega šolskega območja vedo o drevesni vrsti pavlovniji.

ANKETA

Spoštovani!

Sem učenec 9. b razreda in v letošnjem šolskem letu pripravljam raziskovalno nalogo o drevesni vrsti pavlovniji. Zelo me zanima, kolikšen delež ljudi pozna to drevesno vrsto, ve za njeno razširjenost pri nas ali jo ima celo nasajeno v okolici doma. Prosim vas, če v povezavi s to temo odgovorite na pet vprašanj.

Podatki o anketirancu:

SPOL: MOŠKI ŽENSKI
STAROST: DO 30 LET OD 30 DO 50 LET VEČ KOT 50 LET

VPRAŠANJA

1. Na kateri sliki je drevo pavlovnija? Obkrožite ustrezno črko.



Vir slike:
<https://www.tujerodne-vrste.info/vrste/pavlovnija/>

A



Vir slike:
https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/

B



Vir slike:
<http://www.spletna-vrtnarija.com/>

C

2. Ali je pavlovnija domorodna ali tujerodna vrsta? Domorodne vrste od nekdanj uspevajo na področju Slovenije, tujerodne vrste pa so k nam prinesene iz drugih predelov sveta. Obkrožite ustrezno črko.
- A. domorodna vrsta
 - B. tujerodna vrsta
 - C. nič od tega
 - D. ne vem
3. Ali je pavlovnija invazivna vrsta drevesa, kar pomeni, da se v naravnem okolju uspešno razmnožuje in širi, ter s tem ogroža domorodne vrste? Izberite črko vašega odgovora.
- A. da
 - B. ne
 - C. ne vem

4. Pavlovnija je listopadno drevo, ki zraste do 25 m visoko. Izvira iz zahodne Kitajske in je eno najhitreje rastočih dreves. Kakšne koristi ima lahko človek od tega drevesa? Obkrožite lahko več odgovorov ali vaše mnenje dopišete.

- A Ima kakovosten les.
- B Je medonosna rastlina.
- C Z velikimi listi dajejo učinkovito senco.
- Č Je močno invazivna vrsta, ki jo aktivno zatirajo.
- D Lahko preživi požar, ker se obnovi iz hitro rastočih poganjkov iz korenin.
- E Drugo: _____

5. Neki lastnik je drevo pavlovnijo nasadil tri metre od nove hiše. Po sedmih letih je opazil, da drevo na njegovi hiši dela škodo, zato ga je odstranil. Kaj menite, kateri je glavni razlog, da se je tako odločil? Obkrožite najbolj verjeten odgovor.

- A. Drevo je zraslo preko mere in senčilo druge okrasne rastline.
- B. Drevo je pod zemljo pognalo na vse strani močne stranske poganjke in korenine, ki so začeli dvigovati temelje hiše.
- C. Drevo je imelo tako dišeče cvetove, da je vonj motili hišne prebivalce.
- D. Z drevesa so tako pogosto odpadali listi, da je moral kar naprej grabiti.

Za konec bi vas prosil, da mi sporočite morebitne lokacije pavlovnije v naši okolici. Lahko gre za nasajene predstavnike v okolici domov ali za razširjanje v gozdu. Zelo vam bom hvaležen.

Lokacije razširjenosti pavlovnije:

Za sodelovanje se vam najlepše zahvaljujem!



Slika 11: List pavlovnije

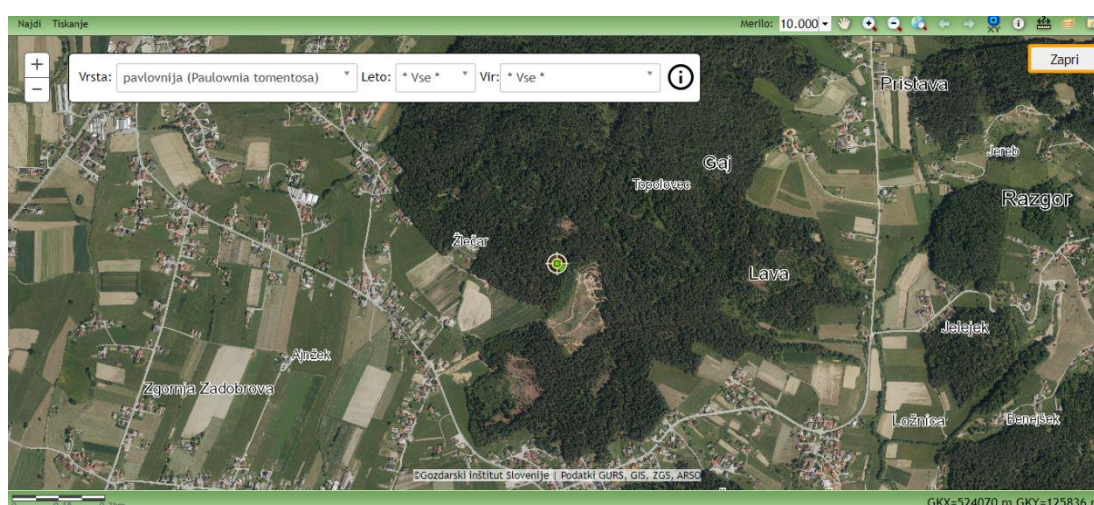
(osebni arhiv)

4 REZULTATI

V nadaljevanju bom predstavil rezultate svojih ugotovitev, ki sem jih zbral preko terenskega dela, z razgovorom ali dopisovanjem s strokovnjaki, lastnimi meritvami in analizo ankete.

4.1 ŠTEVILO NAJDENIH DREVES PAVLOVNIJE V GOZDU NA LJUBEČNI

V gozdu na Ljubečni sem ob poti na svetega Tomaža nad Vojnikom naletel na dva večja sestoja dreves pavlovnija. Lokacijo sva z mentorico javila 22. 9. 2021 v spletno aplikacijo Invazivke in je zabeležena pod številko 151110. Koordinate najdenega območja so X: 524980, Y: 125475 ali koordinati geografske širine 46,27293 in geografske dolžine 15,31931. Natančna lokacija je z zeleno piko prikazana na zemljevidu (slika 12).



Slika 12: Natančna lokacija sestojev pavlovnije v gozdu

Vir slike: <https://www.invazivke.si/vnos.aspx>, 3. 1. 2022

V prvem sestoju sem preštel 23 dreves pavlovnije, ki so bili visoki od enega do pet metrov. Ocenil sem, da so najvišji stari okoli štiri leta. Obdajalo jih je gosto robidovje, zato sem moral najprej poskrbeti za njegovo odstranitev, da sem lahko natančno preštel število dreves pavlovnije. Od drugega sestoja, ki je bil oddaljen le 20 metrov, se je prvi ločil z mladimi smrekami, zato ga bi skoraj spregledal.

Na sosednji lokaciji sem preštel 16 dreves pavlovnije, ki so merila v višino od enega do šest metrov. Tukaj so bila drevesa nekoliko višja in debelejša, zato sem ocenil njihovo starost na okoli pet let. Starost sem ocenjeval glede na višino drevesnih vrst, ki sem jih videl v nasadu v naselju Kraberke. Gospod Floreani mi je namreč razkazal nasad in mi pojasnil, koliko so stara posamezna drevesa z določeno višino. Starost dreves je zgolj moja ocena in ni natančen podatek, saj pogoji rasti v gozdu niso enaki kot v nasadu.

4.2 REZULTATI MERITEV DOLŽINE LISTOV IN VIŠINE MLADIH SADIK PAVLOVNIJE

V času od 9. 9. do 1. 11. 2021 sem opravil meritve višine mladih sadik pavlovnije in velikosti njenih listov. Meritve sem zbral v tabelah 1 in 2. Pri prvi rastlini sem lahko meril velikost le dveh listov, ker jih več ni imela. Druga rastlina je bila malo večja in je imela tri merljive liste. Žal je tretji list predčasno odpadel, zato zadnje meritve nisem mogel opraviti.

Tabela 1: Meritve višine rastline in dolžine osrednje ter dveh stranskih žil za prvo pavlovnijo

Datumi meritev		9. 9. 2021	13. 9. 2021	20. 9. 2021	27. 9. 2021	11. 10. 2021	18. 10. 2021	1. 11. 2021
Višina rastline od zemlje do brsta	(cm)	21,5	21,5	21,5	21,6	21,6	21,7	21,8
Prvi list: dolžina žil	Osredja žila (cm)	8,5	8,9	9,1	9,6	9,7	9,8	10
	Leva stranska žila (cm)	6,4	6,4	6,4	6,5	6,7	6,8	7
	Desna stranska žila (cm)	5,5	5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,7
Drugi list: dolžina žil	Osredja žila (cm)	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6	8,7
	Leva stranska žila (cm)	5,5	5,5	5,6	5,7	6,1	6,2	6,3
	Desna stranska žila (cm)	4,5	4,6	5,0	5,1	5,5	5,6	5,7

Iz tabele 1 je razvidno, da se je višina rastline v času od 9. 9. do 1. 11. 2021 povečala za tri milimetre. Osrednja žila je pri prvem listu zrasla za 15 milimetrov, pri drugem listu pa za dva milimetra. Leva stranska žila prvega lista je zrasla za šest milimetrov, desna pa za 12 milimetrov. Leva stranska žila drugega lista je zrasla za osem milimetrov, desna pa za 12 milimetrov.



Slika 13: Sadiki Pavlovnije tomentose, na katerih sem opravljal meritve.

(osebni arhiv)

Tabela 2: Meritve višine rastline in dolžine osrednje ter dveh stranskih žil za drugo pavlovnijo

Datumi meritev		9. 9. 2021	13. 9. 2021	20. 9. 2021	27. 9. 2021	11. 10. 2021	18. 10. 2021	1. 11. 2021
Višina rastline od zemlje do brsta	(cm)	22	22	22,3	22,5	22,5	22,5	22,6
Prvi list: dolžina žil	Osredja žila (cm)	8,0	8,0	8,2	8,2	8,3	8,3	8,4
	Leva stranska žila (cm)	6,5	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,9
	Desna stranska žila (cm)	7,0	7,1	7,2	7,5	7,7	7,7	7,7
Drugi list: dolžina žil	Osredja žila (mm)	8,4	8,5	8,9	8,9	9,0	9,1	9,1
	Leva stranska žila (cm)	7,0	7,0	7,0	7,1	7,2	7,2	7,2
	Desna stranska žila (cm)	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
Tretji list: dolžina žil	Osredja žila (cm)	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,9	/
	Leva stranska žila (cm)	6,4	6,4	6,5	6,5	6,7	6,7	/
	Desna stranska žila (cm)	4,0	4,2	5,2	5,2	5,3	5,3	/

Iz tabele 2 je razvidno, da se je višina rastline v času od 9. 9. do 1. 11. 2021 povečala za šest milimetrov. Osrednja žila je pri prvem listu zrasla za štiri milimetre, pri drugem za sedem milimetrov, pri tretjem pa za tri milimetre. Leva stranska žila prvega lista je zrasla za štiri milimetre, desna pa za sedem milimetrov. Leva stranska žila drugega lista je zrasla za dva milimetra, desna pa za en milimeter. Leva stranska žila tretjega lista je zrasla za tri milimetre, desna pa za 13 milimetrov.

Tabela 3: Povprečno povečanje dolžine žil na listih pavlovnije v mm

Listi pavlovnije		Prvi list	Drugi list	Tretji list	Četrty list	Peti list	Povprečje
Povprečno povečanje dolžine žil na listih pavlovnije	Osredja žila (mm)	15	2	4	7	3	6,2
	Leva stranska žila (mm)	6	8	4	2	3	4,6

	Desna stranska žila (mm)	12	12	7	1	13	9,0
--	--------------------------	----	----	---	---	----	-----

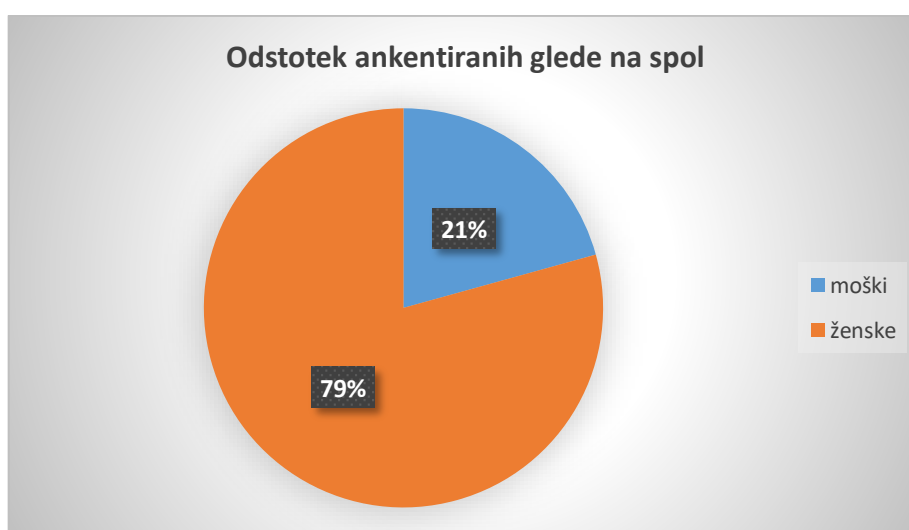
4.3 REZULTATI ANKETE O POZNAVANJU PAVLOVNIJE

Ker se pavlovnija v naravna okolja z lahkoto širi, me je zanimalo, kako ljudje v našem šolskem okolju sploh poznajo to tujerodno vrsto. Kot sem že omenil, sem podatke pridobil s pomočjo anketnega vprašalnika, ki so ga reševali starejši sorodniki učencev naše šole.

V anketi je sodelovalo 25 % moških in 75 % žensk.

Tabela 4: Preglednica anketirancev glede na spol

Anketiranci	Moški	Ženske
Skupaj	12	46
Odstotek	20,7 %	79,3 %



Graf 1: Odstotek anketirancev glede na spol

Na anketni vprašalnik je odgovorilo 58 starejših oseb. Med učence sem razdelil okoli sto anketnih listov, kar pomeni, da je bil odziv malo več kot 50 odstoten. Med anektiranimi je bilo 1,7 % oseb mlajših od 30 let, 79,3 % oseb v starosti med 30 in 50 let ter 19 % starejših kot 50 let.

Tabela 5: Preglednica anketirancev glede na starost

Anketiranci	Do 30 let	Od 30 do 50 let	Nad 50 let
Skupaj	1	46	11

Odstotek	1,7 %	79,3 %	19 %
----------	-------	--------	------

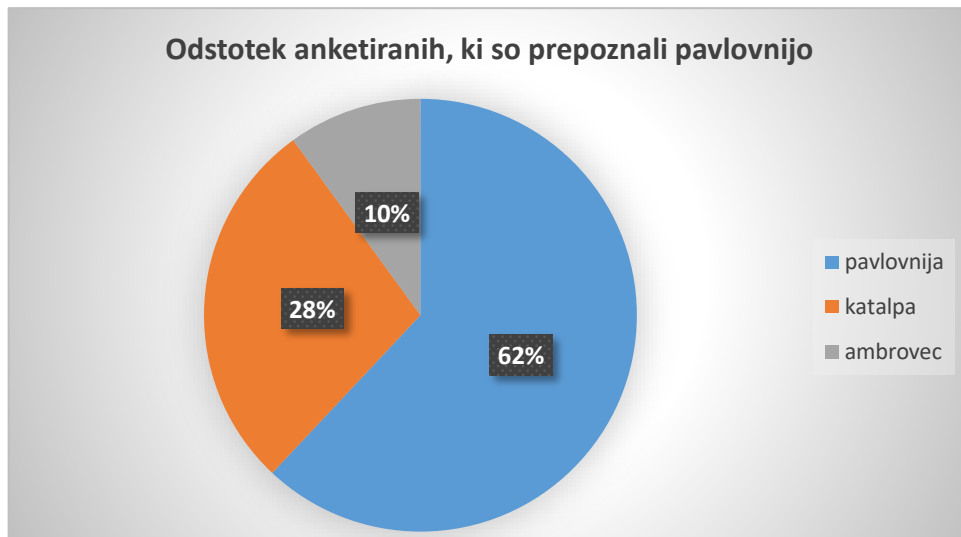


Graf 2: Odstotek anketirancev glede na starost

V prvem vprašanju so anektirani na slikah poskusili prepoznati pavlovnijo. Slike so bile v barvah in so predstavljale pavlovnijo, katalpo in ambrovec. Rezultati so pokazali, da je kar 62 % anektiranih na slikah prepoznalo pravo drevo, to je pavlovnijo.

Tabela 6: Preglednica anketirancev glede poznavanja drevesne vrste pavlovnije

Slike	A - pavlovnija	B - katalpa	C - ambrovec
Skupaj	36	16	6
Odstotek	62 %	28 %	10 %



Graf 3: Odstotek anketirancev, ki so na sliki prepoznali pavlovnijo.

V drugi hipotezi predvidevam, da med odraslimi anketiranimi osebami pavlovnijo pozna več moških kot žensk.

Tabela 7: Primerjava odgovorov anketirancev moškega in ženskega spola glede pravilnosti izbire slike pavlovnije

Spol anketirancev	Moški			Ženske		
	A pavlovnija	B katalpa	C ambrovec	A pavlovnija	B katalpa	C ambrovec
Možni odgovori						
Število izbranih odgovorov	7	3	2	30	13	3
Odstotek	58	25	17	65	27	8

Iz tabele 7 je razvidno, da se delež pravih izbir slike pavlovnije med moškimi in ženskimi anketiranci razlikuje. Moški so v 7 % manj prepoznali pavlovnijo s slike kot ženske.

V tretji hipotezi domnevam, da drevo pavlovnijo bolj poznajo starejši kot mlajši ljudje. Ker je bila med anketiranimi le ena oseba mlajša kot 30 let, sem ta podatek zanemaril. Tako sem primerjal le anketirane osebe v starostnem obdobju od 30 do 50 let z anketiranimi, ki so bili starejši od 50 let. Prvih je bilo 46, drugih pa 11. V starostni skupini od 30 do 50 let je ustrezen odgovor oziroma sliko izbralo 65 % anketirancev, v starostni skupini nad 50 let pa 64 %.

Tabela 8: Primerjava izbire slike pavlovnije glede na starost anketirancev

Starost anketirancev	Od 30 do 50 let			Več kot 50 let		
	A pavlovnija	B katalpa	C ambrovec	A pavlovnija	B katalpa	C ambrovec
Možni odgovori						
Število izbranih odgovorov	30	13	3	7	3	1
Odstotek	65	28	7	64	27	9

V drugem vprašanju sem anketirance povprašal, ali je pavlovnija domorodna ali tujerodna vrsta. V vprašanju sem tudi pojasnil, kaj pomenita oba izraza. Rezultati ankete so pokazali, da anketiranci v 84,5 % vedo, da je pavlovnija tujerodna vrsta in da so jo k nam prinesli iz drugih predelov sveta. Nihče od anketiranih se ni odločil, da bi bila pavlovnija domorodna vrsta. Okoli 15 % anketiranih pa pavlovnije ni prepoznalo kot tujerodno vrsto.

Tabela 9: Preglednica anketirancev glede poznavanja tujerodnosti pavlovnije

Možne izbire:	Domorodna vrsta	Tujerodna vrsta	Nič od tega	Ne vem
Skupaj	0	49	2	7
Odstotek	0%	84,5%	3,5%	12%



Graf 4: Oprelitev anketirancev o pavlovniji kot tujerodni vrsti

V tretjem vprašanju me je zanimalo, ali anektirani vedo, da je pavlovnija potencialno invazivna tujerodna vrsta, kar pomeni, da se v naravnem okolju uspešno razmnožuje in širi ter s tem ogroža domorodne vrste. Med anketiranci je bilo 55 % takšnih, ki vedo, da je pavlovnija invazivna tujerodna vrsta, 23 % pa meni, da ni. Približno enak odstotek anketiranih (22 %) je bilo pri tem vprašanju neopredeljenih in so obkrožili odgovor ne vem.

Tabela 10: Preglednica anketirancev glede poznavanja invazivnosti drevesne vrste pavlovnije

Možne izbire:	Vrsta je invazivna	Vrsta ni invazivna	Ne vem
Skupaj	32	13	13
Odstotek	55 %	23 %	22 %

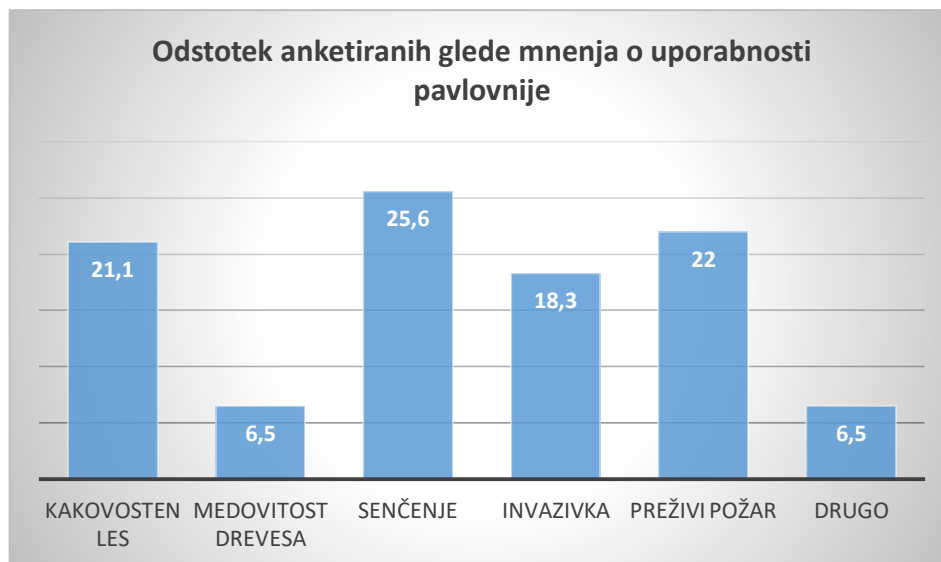


Graf 5: Opredelitev anketirancev o pavlovniji kot invazivni vrsti

V četrtem vprašanju me je zanimalo, kakšne koristi imamo po mnenju anketiranih od te drevesne vrste. 21,1 % anketiranih meni, da ima pavlovnija kakovosten les. 6,5 % anketiranih meni, da je pomembna kot medonosna rastlina. 25,6 % anketiranih je mnenja, da daje učinkovito senco. 18,3 % anketiranih meni, da je škodljiva v smislu svoje invazivnosti. 22 % anketiranih meni, da je drevo koristno, ker kljub požaru preživi in raste naprej, saj ima hitro rastoče poganjke iz korenin. Štirje sodelujoči v anketi so dodali še druge možnosti uporabe. Dva sta mnenja, da je les iz tega drevesa zelo primeren za kurjavo, saj se zaradi svoje hitre rasti zlahka obnavlja. Eden od sodelujočih je mnenja, da je drevo pomembno kot obnovljivi vir surovin. Drugi je bil mnenja, da ima drevo pavlovnija les odlične kakovosti.

Tabela 11: Preglednica anketirancev glede poznavanja koristnosti pavlovnije

Možne izbire:	Kakovosten les	Medovito drevo	Senca	Invazivka	Preživi požar	Drugo
Skupaj	23	7	28	20	24	7
Odstotek	21,1 %	6,5 %	25,6 %	18,3 %	22 %	6,5 %



Graf 6: Odstotek anketirancev glede mnenja o uporabnosti pavlovnije

V petem vprašanju me je zanimalo, ali anketirani vedo, kakšne posledice ima zasaditev pavlovnije na našem vrtu v bližini hiše. 22,8 % anketiranih meni, da drevo, ki zraste preko mere, pretirano senči druge okrasne rastline. 75,4 % jih je mnenja, da drevo pod zemljo na vse strani poganja stranske poganjke in korenine, ki lahko zrastejo tudi pod temelje hiše in drugih objektov, kar je bil tudi pričakovan odgovor. 1,8 % anketiranih meni, da je drevo moteče zaradi odpadanja listov, ki jih je potrebno neprestano grabiti.

Tabela 12: Preglednica anketirancev glede poznavanja vzrokov za odstranjevanje pavlovnije z domačih zelenic

MOŽNE IZBIRE:	PRETIRANO SENČENJE	POŠKODBA TEMELJEV	PREMOČAN VONJ	POGOSTO GRABLJENJE
SKUPAJ	13	43	0	2
ODSTOTEK	22,8 %	75,4 %	0 %	3 %

Starejši, ki so sodelovali v anketi, so navedli kar lepo število lokacij, kjer so to drevesno vrsto že opazili. Navajali so, da so pavlovnije videli v Beli krajini, na kmetiji na Ponikvi pri Šentjurju, na železniški postaji Puconci, v Prekmurju, v Bukovžlaku, v Rogaški Slatini v Celovški ulici.

5 RAZPRAVA IN POTRDIČEV HIPOTEZ

Ker sem v svoji raziskovalni nalogi preučeval pavlovnijo, sem si že vse od spomladi 2021 prizadeval iskati to vrsto v naravnem okolju in tudi kot okrasno rastlino na vrtovih, zelenicah ob hišah, v parkih in mejicah. Ob prvi najdeni pavlovniji sem poročal mentorici že 25. 6. 2021, ko sem obiskal sorodnike v Savinjski dolini v Tešovi. Našel sem več dreves v višini od 5 do 10 metrov, ki so rasla v drevoredu na travniku ob hiši.



Slika 14: Moje prvo srečanje s pavlovnijo

(osebni arhiv)

Druga najdba je bila v Začretu, kjer sta ob cesti proti Bukovžlaku rasli dve pavlovniji, ki so ju posadili med javorjev drevored. To najdbo sva si ogledala skupaj z mentorico in si ob tem rastlini skrbno ogledala, fotografirala in o najdbi poročala v sistem Invazivke. Ogled sem skupaj z mentorico nadaljeval v gozdu okoli glinokopa na Ljubečni, ki je v državni lasti. Čeprav je bil teren močno zaraščen z robido in se takrat nisem mogel približati drevesom, sem opazil, da jih je veliko. Na družinskem izletu sem v kraju Ponikva pri Šentjurju opazil cel drevored pavlovnij, v katerem je raslo okoli 30 dreves te vrste. Največ dreves pavlovnij pa sem videl na obisku pri gospodu Antonu Floreaniju v Kraberku, kjer ima nasad okoli 400 dreves. Iz vseh zbranih opažanj lahko sklepam, da je pavlovnija v naših krajih postala precej pogosta vrsta. Raste celo v naravnem okolju, kot je gozd. Sprašujem se, kako se je v gozdu na Ljubečni sploh razširila. Verjetno so na območju njenega gozdnega razširjanja nekoč uspevale smreke, ki jih je napadel lubadar, zato so jih lastniki podrli. Nastal je izpraznjen prostor, ki sta ga naselila pavlovnija in robidovje. Opazil sem, da druge drevesne vrste in grmi na tem območju nimajo priložnosti za rast. Po mnenju gozdarjev so semena pavlovnije v gozd prinesle ptice. Spraševal sem se, katere ptičje vrste bi se utegnile prehranjevati s semeni pavlovnije in kje so ta semena nabrale. To verjetno pomeni, da nekje v bližini tega gozda raste dovolj staro drevo vrste pavlovnije, ki semeni in hrani nekatere vrste ptičev. S pomočjo usmeritev zaposlenih iz Zavoda za gozdove sem pridobil podatek, da je območje gozda na Ljubečni v lasti države. To

me ne preseneča, saj je znano, da glinokop ob gozdu uporablja vojska za svojo vadbo. Domnevam, da lastniki niso seznanjeni z vnosom tujerodne invazivne vrste *Paulownije tomentose* v ta življenjski prostor. Želel bi si, da bi jih seznanil s tem pojavom in na nek način vplival na njihovo odločitev, da ta drevesa pravočasno odstranijo iz tega okolja. Če se to ne bo zgodilo, se bo ta vrsta še bolj razširila na tem območju in če bo podivjala, jo bo zelo težko odstraniti, saj iz drevesnih panjev radi odganjajo novi poganjki.

Že meritve višine rastlin in velikosti listov so pokazale, da ima ta vrsta zelo hitro rast. V nekaj letih bodo ta drevesa začela tvoriti cvetove in semena in tako zavzela še več življenjskega prostora. Lahko povem, da sem zelo težko dobil sadike pavlovnije. Zelo hvaležen sem gospodu Antonu Floreaniju, ki mi jih je ob obisku v mesecu septembru odstopil. Naprosil sem ga, naj mi podari vsaj dve sadiki, saj z opazovanjem le ene sadike ne bi prišel do veljavnih podatkov. Zavedam se, da sta tudi dve rastlini zelo majhen vzorec. Opazil sem, da v treh mesecih meritve rastlini nista pretirano zrasli. To je verjetno posledica jesenskega časa, v katerem so potekale meritve, saj se v tem obdobju rastline pripravljajo na počitek. Domnevam, da je v jeseni rast počasnejša. Če bi meritve opravljal spomladi in poleti, bi zelo verjetno dobil drugačne rezultate. Sklepam, da je v tem času rast hitrejša kot v jeseni. Rastlini, na katerih sem opravljal meritve, sta rasli v večjih posodah, vendar je majhna količina prsti tudi lahko omejevala njuno rast. Zelo zanimivo bi bilo dalj časa spremljati nekaj izbranih dreves pavlovnije v naravnem okolju, na primer gozdu. To imam v načrtu za naslednjo pomlad. Izbrati moram le dovolj nizke rastline, da bom lahko opravljal meritve.

Zanimive rezultate sem o pavlovniji pridobil z analizo ankete. Res je, da je v anketi sodelovalo veliko več žensk kot moških, vendar je kar 62 % anektiranih na sliki v anketnem vprašalniku pravilno prepoznalo drevesno vrsto pavlovnijo. Sklepam, da je ta rastlina že precej razširjena, zlasti kot okrasna rastlina vrtov, zelenic in parkov, zato jo ljudje že kar dobro poznajo. Večina anektiranih je bila starih med 30 in 50 let (79 %). Domnevam, da gre večinoma za starše in stare starše, ki so reševali anketo. Kar 84,5 % vprašanih je vedelo, da je pavlovnija tujerodna vrsta. Verjetno na to opozarja že njeno ime. Veliko manj anektiranih je vedelo, da je ta vrsta tudi invazivna (55 %). Menim, da bi glede tega morali obvestiti širši krog prebivalstva, ker se ta vrsta širi v naravno gozdno okolje. Če bi lastniki natančno vedeli, da gre za invazivno vrsto, bi vsako rastlino v gozdu pravočasno odstranili, zato bi omejili širjenje. Za takšno gozdu prijazno ravnanje bi morali imeti primerna znanja, do narave odgovoren odnos in primerno ozaveščenost o problematiki. Prav tako bi skrbno razmislili, ali jo bodo sadili na lastnih zelenicah. Preverili bi, ali gre za križanec, ki ne tvori semen, ali za naravno vrsto, ki je zelo invazivna. Moje mnenje je, da nekateri posamezniki na to drevo gledajo preveč skozi ekonomski vidik, saj raste hitro in hitreje pridemo do kvalitetnega lesa. Škoda, da ob tem ne mislijo na naravo, ogrožanje domorodnih vrst in na drevo kot invazivko, ki bi v določenih pogojih lahko naravi in človeku povzročala velike težave.

Razmišljam, ali je pavlovnija res tako vsestransko uporabno drevo, katerega les ne bi mogle nadomestiti številne slovenske domorodne drevesne vrste. Slovenija je namreč dežela gozdov. Pri naravoslovju sem se naučil, da pri nas uspeva več kot 70 različnih drevesnih in grmovnih vrst.

5.1 POTRDITEV HIPOTEZ

V prvi hipotezi sem domneval, da pavlovnije niso le okrasne drevesne vrste, ampak so se že tudi v naših krajih razširile v naravno okolje, kot npr. gozd, kjer pridobivajo vlogo invazivne vrste. To hipotezo lahko v celoti potrdim, saj sem v določenem predelu gozda na Ljubečni našel več kot 40 večjih in manjših dreves te vrste. V razgovoru z gospodom Bombekom, revirnim gozdarjem, pa sem izvedel, da se med Ljubečno in Vojnikom ta drevesna vrsta posamično kar pogosto pojavlja.

V drugi hipotezi sem predvideval, da med odraslimi anketiranimi osebami pavlovnijo pozna več moških kot žensk. Izkazalo se je, da so moški v 7 % manj prepoznali pavlovnijo s slike kot ženske. Zato te hipoteze ne bom potrdil. Moških je žal v anketi sodelovalo veliko manj kot žensk.

V tretji hipotezi sem domneval, da drevo pavlovnijo bolj poznajo starejši kot mlajši ljudje. Izkazalo se je, da je 64 % anketirancev starejših kot 50 let pravilno prepoznalo pavlovnijo, v starostni skupini od 30 do 50 let pa 65 %. Glede na dobljene rezultate tudi te hipoteze ne morem potrditi. Dobro bi bilo, če bi v anketi sodelovalo več anketirancev iz starostne skupine nad 50 let.

V četrti hipotezi sem domneval, da le malo odraslih anektiranih oseb ve, da je pavlovnija invazivna tujerodna vrsta. Ta hipoteza k sreči ni potrjena, saj je iz tabele 10 in grafa 5 razvidno, da več kot polovica anketiranih (55,2 %) ve, da je pavlovnija invazivna tujerodna vrsta.

V peti hipotezi sem sklepal, da odrasli anketirani večinoma ne poznajo uporabe drevesa pavlovnije. Rezultati ankete so pokazali, da 21,1 % anketiranih pozna drevesno vrsto kot drevo s kvalitetnim lesom, 25,6 % vidi prednost drevesa v nudenju sence, manjši odstotek anketiranih (6,5 %) pa pozna tudi medovitost te drevesne vrste. Zato lahko to hipotezo le delno potrdim.

V šesti hipotezi domnevam, da pavlovnija v dveh mesecih zraste vsaj za pet centimetrov v višino, velikost listov pa se tudi poveča. Te hipoteze z opravljenimi meritvami ne morem potrditi, saj sta sadiki, na katerih sem opravil meritve, v jesenskem času v višino zrasli le nekaj milimetrov. Drži pa, da se je velikost listov povečala.

ZAKLJUČEK

Na začetku raziskovalne naloge sem se vprašal, ali bi bila pavlovnija primerno drevo za našo zelenico. Naša nova hiša je namreč na sončni legi, zato bi nam nekaj hitro rastočih dreves pomagalo ustvariti primerno senco in polepšati okolje. Vse, kar mi je pri pavlovniji všeč, je njena hitra rast. Po drugi strani pa tveganje, da bi z naše zelenice ta vrsta zašla v naravno okolje in ogrozila domorodne vrste, ni na mestu. Zagotovo se bo dalo med številnimi domorodnimi vrstami dreves in grmov poiskati kakšno primerno sadiko, ki jo bomo zasadili na naši zelenici.

Če se ozrem na svojo prehojeno pot v tej raziskovalni nalogi, se mi zdi pomembno, da sem uspel popisati več dreves pavlovnije v naravnem okolju gozdu, saj to dokazuje, da se ta drevesna vrsta širi v naravno okolje in postaja invazivna. Izvedel sem, da si projekt Life Artemis prizadeva s pomočjo zainteresirane javnosti in strokovnjakov odkrivati takšne pobege okrasnih rastlin v naravna okolja. Svoje nove ugotovitve sem posredoval v aplikacijo Invazivke in s tem prispeval k ugotavljanju razširjenosti te vrste v naravi. Moje mnenje je, da drevo s takšnimi lastnostmi v naš gozd ne spada, saj imamo v njem veliko vrstno pestrost drugih drevesnih vrst in grmov. Dobro se mi zdi, da sem preko ankete zbral podatke o tem, kaj ljudje v našem kraju že vedo o pavlovniji. Zdi se mi, da so mnogi dobro poučeni o tem, kakšno nevarnost za okolje predstavlja. Veliko pa je tudi takšnih, ki vidijo prednost v zaslužku zaradi hitre rasti drevesa.

Vprašal sem se, ali bi v svoji raziskovalni nalogi moral kaj narediti bolje. Slab občutek imam pri tistem delu svoje raziskovalne naloge, ko sem v gozdu na Ljubečni popisoval prisotnost pavlovnije. Prepričan sem, da bi se moral na to terensko delo malo bolje pripraviti in izvesti natančnejše meritve višine dreves. Poiskati bi moral nekakšen način, da bi višino in debelino dreves natančno izmeril. Pri tem so me omejevale robide, ki so med drevesi pavlovnije ustvarile neprehoden preplet. Lahko bi na tem območju na nek način manjša drevesa pavlovnije tudi odstranil in ugotovil, ali so res votla. Udarci po deblu so nakazovali na možnost izvotljenega debla.

Pavlovnija me je kot drevo začela izjemno zanimati. Še naprej bi rad sledil razširjenosti in uporabi te tujerodne drevesne vrste. V načrtu imam, da bom na lokaciji v gozdu na Ljubečni že od spomladi naprej meril višino manjših poganjkov pavlovnije in spremljal rast njenih listov v naravi. S svojim raziskovalnim delom sem načeloma zadovoljen, raziskovalni pristop odkrivanja novega me zelo veseli in bogati moje izkušnje.

Ob zaključku raziskovalne naloge se zahvaljujem svoji mentorici za vso pomoč in podporo.

LITERATURA

Kutnar, L., Marinšek, A., Kus Veenvliet, J., Jurc, D., Ogris, N., Kavčič, A., Groot, M., Flajšman, K. in Veenvliet, J. (2019): Terenski priročnik za prepoznavanje tujerodnih vrst v gozdu. Ljubljana: Založba Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije.

mag. Živa Bobič Červek, dr. Aleksander Marinšek: Tujerodne drevesne vrste pri nas.

Najdeno dne 29. 11. 2021 na spletnem naslovu

https://www.gozdis.si/f/docs/Projekti/Tujerodne_drevesne_vrste_pri_nas_pavlovnija_za_splet.pdf

Vrt in narava, Pavlovnija. Najdeno dne 29. 11. 2021 na spletnem naslovu

<https://www.vrtnarava.si/rastline/opisi/okrasna-drevesa/pavlovnija>

Drevesnica Omorika, Pavlovnija Tomentosa, Pavlovnija. Najdeno dne 29.11. 2021 na spletnem naslovu

https://www.omorika.si/sl/listavci_vrtnarija_vrtnarstvo/paulownia_tomentosa

Spletni portal Invazivke, Pavlovnija, Paulownija Tomentosa. Najdeno dne 6. 12. 2021 na spletnem naslovu

https://www.invazivke.si/vrste_zapis.aspx?zapst=96

Delo, Pavlovnija, če ni križanec, so težave. Najdeno dne 6. 12. 2021 na spletnem naslovu

<https://www.delo.si/novice/slovenija/pavlovnija-ce-ni-krizanec-so-tezave>

Projekt LIFE ARTEMIS – Osveščanje, usposabljanje in ukrepanje za invazivne tujerodne vrste v gozdu, Nacionalna zakonodaja. Najdeno dne 3. 1. 2022 na spletnem naslovu

<https://www.tujerodne-vrste.info/ukrepi/nacionalna-zakonodaja/>

PorabimanjInfo. Prednosti in slabosti hitro rastočega drevesa. Pavlovnija – (potencialni) energent prihodnosti. Najdeno na dne 8. 12. 2021 na spletnem naslovu

<https://www.porabimanj.info/pavlovnija-potencialni-energent-prihodnosti/>

IZJAVA

Mentor/-ica Marjeta Gradišnik Mirt v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom **RAZŠIRJENOST PAULOWNIE TOMENTOSE V BLIŽNJIH GOZDOVIH IN NASELJIH TER POZNAVANJE LASTNOSTI DREVESNE VRSTE**, katere avtor/-ica je Jernej Kopitar:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 10. 3. 2022



Podpis mentorja

Marjeta Gradišnik Mirt

Podpis odgovorne osebe

J. Kopitar

..

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.