



**OŠ SPODNJA ŠIŠKA  
LJUBLJANA**

**RAZISKOVALNA NALOGA**

**NARAVNI PRIPRAVKI ZA BOLJŠO RAST  
ORHIDEJ: MIT ALI RESNIČNOST**

**Biologija**

**MENTORICA:**

**prof. Lota Gasser Vončina**

**AVTORICA:**

**Manica Kužner, 9. C**

**LJUBLJANA, MAREC 2025**

**Biologija**

Naslov naloge: Naravni pripravki za boljšo rast orhidej: mit ali resničnost

Avtorica: Manica Kužner, 9.c

Mentorica: prof. Lota Gasser Vončina

## **ZAHVALA**

Zahvalila bi se rada svoji mentorici Loti Gasser Vončina, ki mi je omogočila raziskovanje in me podpirala in vodila skozi celo leto.

Zahvalila bi se tudi vodji podjetja Ocean Orchids d.o.o., Tomažu Jevšniku, ki mi je prijazno podaril 30 sadik orhidej in mi bil pripravljen odgovoriti na vsa moja vprašanja.

Patriku Prši bi se zahvalila, ker me je popeljal v svet statistike in mi pomagal pri statistični obdelavi podatkov.

Hvala tudi lektorici dr. Savi Smerkolj, ki je poskrbela, da je bila naloga slovnično prijetna za branje.

Seveda pa se zahvaljujem tudi svojim staršema, ki sta me podpirala ves čas moje raziskave.

## **1. KAZALO VSEBINE**

1.	KAZALO VSEBINE	
1.1.	Kazalo slik	5
1.2.	Kazalo grafov	5
2.	POVZETEK	6
3.	UVOD	7
3.1	Namen, cilji in hipoteze	8
3.2	Metodologija	9
4.	TEORETIČNI DEL	9
4.1	Orhideje	9
4.1.1	Zgradba orhidej	10
4.1.2	Razmnoževanje	12
4.1.3	Orhideje v naših domovih	13
4.2	Domači pripravki za rast orhidej	16
4.2.1	Pripravki iz korenja	17
4.2.2	Pripravki iz riža	17
4.2.3	Pripravki iz kave	18
4.2.4	Pripravki iz cimeta	18
4.2.5	Pripravki iz limone	19
4.2.6	Pripravki iz krompirja	20
4.2.7	Pripravki iz banan	20
5.	EMPIRIČNI DEL	21
5.1	Metode	21
5.1.1	Gojenje orhidej	21
5.1.2	Priprava pripravkov za zalivanje rastlin	22
5.1.3	Vrednotenje napredka rasti orhidej	23
6.	Rezultati	25
7.	Razprava in zaključek	32
8.	Literatura	35

## 1.1. KAZALO SLIK

**Slika 1:** Lepo cvetoča orhideja (levo) in orhideja po enem letu bivanja na moji okenski polici (desno) (osebni arhiv)

**Slika 2:** Nekaj predstavnikov slovenskih vrst kukavic. Od leve proti desni: navadna kukavičevka, jadranska smrdljiva kukavica, opičja kukavica, trizoba kukavica (5)

**Slika 3:** Aktivni rastni vršiček na korenini, obarvan zeleno in rdeče (vir: osebni arhiv)

**Slika 4:** Sestavni deli cveta: A – venčni listi (petala); B – cvetni pecelj, plodnica, stebriček, brazda in poliniji; C – zunanji čašni listi (sepala); D – poliniji s prašnično kapico; E – poliniji (10)

**Slika 5:** Priprava na sajenje mladih sadik orhidej (vir: osebni arhiv)

**Slika 6:** Vodni pripravki, uporabljeni za zalivanje orhidej (vir: osebni arhiv)

**Slika 7:** Računanje površine listov (vir: osebni arhiv)

**Slika 8:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih z vodo in mineralnim gnojilom (kontrola). Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih

**Slika 9:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom cimeta in korenja. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

**Slika 10:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom kave in limone. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

**Slika 11:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom krompirja. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

**Slika 12:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom bananinega olupka. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

**Slika 13:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom riža. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

## 1.2. KAZALO GRAFOV

**Graf 1:** Spreminjanje povprečnega števila listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

**Graf 2:** Spreminjanje števila mladih korenin med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

**Graf 3:** Prirast dolžine (A) in širine (B) listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

**Graf 4:** Prirast površine listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

## **2. POVZETEK**

Rastline so pomemben del našega življenja. Poleg proizvodnje kisika so tudi okras stanovanja. Nekateri imajo raje zelene rastline, drugi pa cvetoče, pisane. Vsakdo, ki ima rad lepo cvetoče, pisane rastline, ki poživijo stanovanje, se je že srečal z orhidejami. Jaz imam že od majhnega v svoji sobi nekaj rastlin, med njimi tudi orhideje, ki pa mi nikakor niso uspevale. Zanimalo me je, zakaj se je to dogajalo in kaj lahko naredim, da bodo orhideje bolje rastle in ponovno bujno zacvetele. Na internetu sem zasledila informacije o različnih pripravkih, ki prispevajo k boljši rasti in razvoju orhidej. Nekatere izmed njih sem preizkusila v svoji raziskovalni nalogi. Pripravila sem različne vodne pripravke in z njimi šest mesecev zalivala sadike orhidej, ki so mi jih prijazno odstopili v podjetju Ocean Orchids d.o.o. Predvidevala sem, da bodo izbrani vodni pripravki spodbudili rast in razvoj orhidej. Pri poskusu sem beležila število listov, mladih korenin in prirast listne površine. Pridobljene podatke sem statistično obdelala in ugotovila, da so nekateri pripravki pospešili rast in razvoj rastlin, drugi pa so na rast vplivali negativno. Najbolje se je izkazal pripravek iz riža, ki je izstopal po vseh kazalnikih. Vsi pripravki, ki so vsebovali znatne koncentracije ogljikovih hidratov (poleg riža še bananini olupki, krompirjevi olupki in korenje), so prispevali k boljši rasti orhidej, medtem ko so pripravki, ki so predvsem zniževali pH substrata, negativno vplivali na rast orhidej.

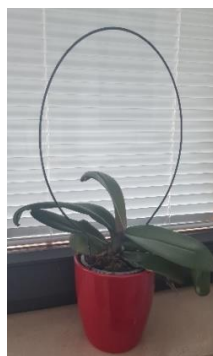
**KLJUČNE BESEDE:** orhideje, naravni vodni pripravki, prirast

### 3. UVOD

Orhideje lahko srečamo skoraj v vsakem domu. Na policah cvetličarn nas hitro premamijo prelepe cvetoče orhideje različnih barv in zato so tudi pogosto darilo obiskovalcev naših domov (slika 1). Vendar pa smo nemalokrat zelo razočarani, saj po bujnem cvetenju prelepe nove rastline ostanejo le še listi in lahko smo zelo srečni, če rastlina še kdaj zacveti (slika 1). To dobro kaže citat, ki sem ga zasledila v knjigi o orhidejah (1): »Naj vas ne potre dejstvo, da so vsi poganjki in cvetovi, ki so zrasli v vaši oskrbi, manjši od tistih, ki so bili na rastlini ob nakupu. V klimatskih pogojih povprečnega stanovanja je že uspeh, če vaša rastlina vsako leto požene nov poganjek oziroma list in nosi vsaj nekaj cvetov.«

Težavnemu zagotavljanju ustreznih pogojev so namenjeni tudi številni nasveti, ki jih lahko srečamo na spletu, od uporabe zemlje, primerne prostora, do uporabe različnih gnojil.

V zadnjih letih sem zasledila poplavo nasvetov o uporabi naravnih pripravkov, ki obetajo boljšo rast in bujno cvetenje orhidej. Ob vnosu iskalnega niza »*natural homemade fertilizers for orchids*« v Googlov brskalnik sem dobila kar 76.500 rezultatov, ki so priporočili pripravke iz banane, jabolka, okre, aloe vere, ingverja, limone, pomaranče, zdrobljenih jajčnih lupin, cimeta, kave, korenja, krompirja, riža, sladkorja, zelenega čaja, mleka in še kaj bi se našlo. Odločila sem se, da nekaj teh pripravkov preizkusim in preverim, ali res delujejo tako čudežno, kot obetajo spletni nasveti.



**Slika 1:** Nova, lepo cvetoča orhideja (levo) in orhideja po enem letu bivanja na moji okenski polici (desno) (osebni arhiv)

### 3.1 NAMEN, CILJI IN HIPOTEZE

Namen raziskave je bil preveriti vpliv različnih vodnih pripravkov na rast in razvoj orhidej ter ugotoviti, ali bi mineralna («umetna») gnojila, ki jih kupimo v vrtnarijah, lahko zamenjali z organskimi pripravki, ki v kuhinji pogosto predstavljajo odpadke. Moj cilj je s pomočjo podatkov, najdenih na spletu in v tiskani literaturi, izbrati pripravke, ki bodo prispevali k boljši rasti orhidej, in preveriti, kako ti pripravki vplivajo na rast in razvoj mladih sadik orhidej.

Z raziskavo sem želela odgovoriti na naslednje hipoteze:

Hipoteza 1. Rastline bodo bolje rastle ob zalivanju s pripravki, ki poleg mineralov vsebujejo še visoko vsebnost ogljikovih hidratov (sladkorjev ali škroba). Škrob v pripravkih deluje kot naravno gnojilo, ki orhidejam zagotavlja energijo za razvoj močnih in zdravih korenin ter pripomore k bolj zdravim in močnim listom.

Hipoteza 2: Orhideje bodo bolje rastle ob uporabi organskih (naravnih) vodnih pripravkov kot samo ob zalivanju z vodo in občasnim gnojenjem z mineralnimi gnojili. Ker naravni organski pripravki poleg mineralov vsebujejo tudi vitamine, sladkorje in škrob ter druga mikrohranila, predvidevam, da bodo orhideje bolje rastle ob zalivanju z izbranimi pripravki kot samo ob zalivanju z vodo in občasnim gnojenjem z mineralnimi gnojili.

Hipoteza 3: Najbolje bodo rastle orhideje, zalite s pripravkom iz bananinih lupin. Banani olupki vsebujejo poleg kalija tudi fosfor, magnezij, kalcij, dušik in vitamine ter sladkorje. Zato predvidevam, da bodo rastline, zalite s pripravkom iz bananinih olupkov, razvile največ listov in bodo najmočnejše in najbolj zdrave.

Hipoteza 4: Rastline, ki jih bom zalivala s pripravkom iz riža, bodo razvile najmočnejše korenine. Ker riževa voda vsebuje velike količine tiamina, mangana, fosforja in železa, ki

imajo pomembno vlogo pri pospeševanju rasti korenin, predvidevam, da bo rast mladih korenin najboljša ob uporabi pripravka iz riža.

### 3.2 METODOLOGIJA

Najprej sem pregledala literaturo in izbrala nekaj pripravkov, ki bi lahko prispevali k boljši rasti orhidej. Napredovanje rasti orhidej sem spremljala z beleženjem rasti in razvoja rastlin. Ves čas poskusa sem beležila število listov, število mladih listov ter število in dolžino mladih vidnih korenin. Izmerila sem tudi dolžine in širine listov, iz katere sem izračunala prirast površine listov med poskusom, kar je dober pokazatelj zdrave rasti in razvoja orhidej. S statistično metodo dvosmerne analize variance (*Two-Way ANOVA*) sem preverila, ali so razlike v prirasti listov statistično značilno različne znotraj različnih časovnih točk, znotraj posameznih skupin in med različnimi pripravki ter v primerjavi s kontrolno skupino orhidej. Naloga bi lahko služila kot pripomoček vsem ljubiteljem orhidej, ki želijo vzgojiti lepe in močne rastline.

## 4. TEORETIČNI DEL

### 4.1 ORHIDEJE

V starodavnih zapisih najdemo številne omembe orhidej, ki so jim na vseh celinah pripisovali nadzemeljske lastnosti in učinke. Avtor prve pisne omembe, grški filozof Teofrast (okoli leta 300 p. n. š.), je zaradi podobnosti gomoljev lokalnih grških orhidej z moškimi modi le-te poimenoval *Orchis*, zaradi česar so botaniki to družino pozneje poimenovali *Orchidaceae* oziroma po slovensko kukavičevke (1). Orhideje ali kukavičevke obsegajo več kot 25.000 različnih vrst in podvrst. Največ jih najdemo v tropskih predelih Južne Amerike in jugovzhodne Azije (1). V Evropi najdemo okoli 300 vrst. V Sloveniji je bilo do sedaj najdenih preko 80 vrst in podvrst, vse pa spadajo med zavarovane vrste (2). Uspevajo povsod po Sloveniji, najdemo jih na negojenih suhih travnikih, v svetlih gozdovih ter v gorah in alpskih travnikih, pogoste so v mokriščih in nizkih barjih. Največ jih uspeva

v toplih področjih Goriških brd, Vipavske doline, Krasa in Slovenske Istre, kjer so zaradi močnega vpliva sredozemskega podnebja ustvarjeni ugodni pogoji za njihovo rast. Na teh območjih lahko najdemo do 30 različnih vrst ali podvrst (3). Najbolj razširjeni vrsti sta navadna kukavičevka (*Orchis morio*) in trizoba kukavičevka (*Orchis tridentata*) (slika 2), ki sta razširjeni skoraj po vsej Sloveniji (4, 5). Mnoge med njimi, kot na primer metuljasta kukavica (*Anacamptis papilionacea*), opičja kukavica (*Orchis simia*) (slika 2) in malocvetna kukavica (*Orchis provincialis*), so redke, znanih je le nekaj nahajališč. Veličastna je tudi jadranska smrdljiva kukavica (*Himantoglossum adriaticum*) (slika 2), ki velja za našo največjo orhidejo, saj zraste tudi do višine preko enega metra (6). Še pred nekaj leti je veljala za izključno primorsko kukavico, zdaj pa je njena razširjenost potrjena tudi v Halozah, okolici Laškega in Beli krajini (4). Divje kukavičevke so res veličastne cvetlice in so pogosto predmet šolskih raziskovalnih nalog (7, 8, 9).



**Slika 2:** Nekaj predstavnikov slovenskih vrst kukavic. Od leve proti desni: navadna kukavičevka, jadranska smrdljiva kukavica, opičja kukavica, trizoba kukavica (5)

#### **4.1.1 ZGRADBA ORHIDEJ**

Kot vse rastline so tudi orhideje sestavljene iz več delov. Nadzemni deli orhidej so listi, steblo in cvet. Podzemni del sestavljajo rizomi in korenine.

Korenine orhidej so tanke, dolge in razvejane. Zračne korenine imajo po površini posebno tkivo, s katerim vase sprejemajo deževnico oziroma zračno vlago in jo prevajajo v notranjost

korenine. Orhideje nato shranjujejo vodo v stebelnih gomoljih, samih koreninah ali v listih (4). Korenine so tudi dober pokazatelj aktivne rasti rastline. Aktivni rastni vršiček na korenini je obarvan zeleno ali rdeče in je pokazatelj aktivne rasti (4; slika 3).



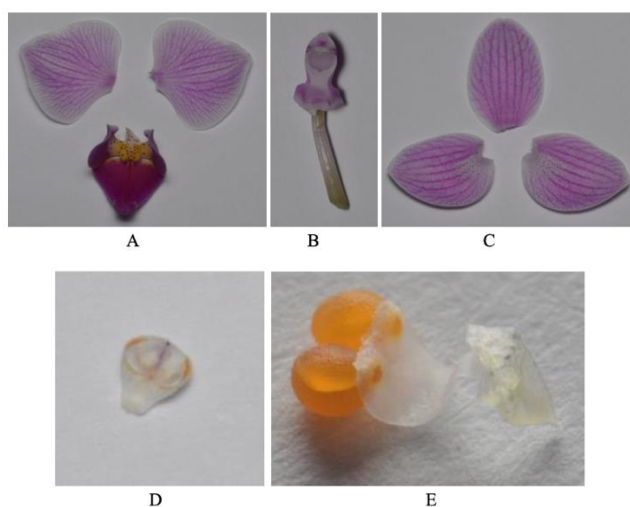
**Slika: 3** Aktivni rastni vršiček na korenini, obarvan zeleno in rdeče (vir: osebni arhiv)

Kot večina enokaličnic imajo orhideje običajno preproste liste z večinoma paralelnimi žilami. Listi so najpogosteje nepecljati, celorobi in nedeljeni. Lahko so različnih barv, a se najpogosteje pojavljajo v zeleni z rahlo rjavkastimi odtenki. Oblike so ovalna, lancetasta in kroglasta, velikost se razlikuje med posameznimi vrstami (1).

Struktura listov ustreza specifičnemu okolju rastline. Vrste, ki običajno uživajo v sončni svetlobi ali rastejo na mestih, ki so lahko občasno zelo suha, imajo debele, usnjate liste, katerih lamina je prekrita z voščeno kutikulo, da ohrani potrebno zalogo vode. Vrste, ki imajo rade senco, pa imajo dolge in tanke liste. Listi večine orhidej so trajni, kar pomeni, da živijo več let, redkejši so primeri kot pri rodu *Catasetum*, ki liste vsako leto odvrže in razvije nove, skupaj z novimi psevdobulbami (4).

Orhideje so enodomne rastline z večinoma dvospolnimi cvetovi, cvetovi so le redko enospolni. Zaradi takšnih cvetov jih z lahkoto ločimo od drugih rastlin. Ti cvetovi rastejo na cvetnem stebelu, njihova zgradba je enaka pri večini vrst. Čašni in venčni listi so pri orhidejah obarvani (sliki 4A in C), medtem ko so pri ostalih cvetočih rastlinah čašni listi večinoma zeleni in so obarvani le venčni listi. Cvet kukavičevk je someren in sestavljen iz šestih cvetnih listov. Zunanji trije čašni listi (sepala) (slika 3C) varujejo notranje tri venčne liste (petale) (slika 3A). Najnižji venčni list se po obliki razlikuje od ostalih dveh, je največji in

najbolj obarvan ter se imenuje medena ustna ali labelum (slika 4A). Labelum ima funkcijo privabljanja žuželk za opraševanje cvetov in je navadno podaljšan v ostrogo, v kateri so žleze. V sredini cveta je stebriček (gimnostemij; slika 4 B), ki ima združene reprodukcijske moške in ženske spolne organe. Pelodna zrna so združena v polinije in pokrita s prašnično kapico (sliki 4D in E) (10).



**Slika 4:** Sestavni deli cveta: A – venčni listi (petala); B – cvetni pecelj, plodnica, stebriček, brazda in poliniji; C – zunanji čašni listi (sepala); D – poliniji s prašnično kapico; E – poliniji (10)

#### **4.1.2 RAZMNOŽEVANJE**

Orhideje so razvile zelo specializirane oprašitvene sisteme, zato so možnosti za oprašitev pogosto zelo omejene. Večina orhidej oddaja pelod v eni sami masi. Vsakič ko oprašitev uspe, lahko oplodi tisoče jajčec (1).

Orhideje svoje opraševalce večinoma privabljajo z obliko in barvami labeluma. Nekatere vrste pa privabljajo samčke sadnih muh zgolj z uporabo nektarja, ki hkrati deluje kot nagrada za opraševalca. Cvetovi lahko tudi proizvajajo privlačne vonjave. Ko se žuželka usede na medeno ustno in hoče priti do nektarja v ostrogi, zadene z glavo ob lepljivo ploščico polinarija, ki se prilepi nanjo in žuželka ga odnese na drug cvet. Ko se zadene ob lepljivo brazdo, se polinarij, ki ga nosi s sabo, prilepi na brazdo in cvet je oprašen (4). V vrtnarstvu

umetno opraševanje orhidej dosežemo z odstranjevanjem pelodnih telesc z majhnim orodjem, kot je zobotrebec, iz prašnega starša in prenosom na semenskega starša (1).

Zlasti v hladnejših predelih, kjer so opraševalci redki, se nekatere orhideje v glavnem ali v celoti zanašajo na samooprašitev. Če opraševalec ni obiskal cveta, se prenosniki lahko posušijo in pelodna telesca padejo neposredno na stigmo. V nasprotnem primeru se prašnik lahko zavrti in vstopi v votlino stigme cveta (1).

Nekatere vrste, kot so vrste rodov *Phalaenopsis*, *Dendrobium* in *Vanda*, proizvajajo poganjke ali rastline, ki nastanejo iz enega od vozlišč na stebelu, prek kopičenja rastnih hormonov na tem mestu. Ti poganjki so znani kot *keiki* (1).

Semena so običajno skoraj mikroskopska in zelo številna, pri nekaterih vrstah je lahko več kot milijon semen na kapsulo. Po dozorevanju se semena razpršijo kot prah ali spore. Za pomoč pri razmnoževanju okrasnih orhidej so razvili vrtnarske postopke za kalitev semen na umetnem hranilnem gojišču, ki odpravlja potrebo po glivah za kalitev. Običajno gojišče za setev orhidej v umetnih pogojih je gel agar, pomešan s sladkorjem kot virom energije (1).

#### **4.1.3 ORHIDEJE V NAŠIH DOMOVIH**

Vzpon orhidej se je začel v 19. stoletju, ko so vrtnarji in botaniki tistega časa začeli izvajati različne poskuse in tako je nastalo več kot 120.000 različnih umetnih križancev z različnimi barvami in oblikami cvetov in listov ter vonjem. Orhideje najpogosteje zastopanega rodu *Phalaenopsis* so postale dostopne v času, ko so jih uspeli razmnožiti s semeni. Danes orhideje množično razmnožujejo v laboratorijih z metodami mikropropagacije in so dostopne praktično vsem (11). Laboratoriji po vsem svetu letno proizvedejo več kot 200 milijonov klonov različnih križancev, ki jih vrtnarji v svojih rastlinjakih v nekaj letih pripravijo do cvetenja. Njihova oskrba ni zahtevna, zato so orhideje v naših domovih močno razširjene in predstavljajo eno izmed najbolj prodajanih sobnih rastlin pri nas (11).

Rastline za svojo rast potrebujejo ustrezne pogoje: temperaturo, svetlobo, zračno vlago, rastni substrat in gnojenje.

### **Temperatura**

Orhidejam ustrezajo različne temperature. Nekatere vrste rastejo skozi celo leto, druge potrebujejo obdobje mirovanja. Pri nas najbolj razširjena orhideja rodu *Phalaenopsis* potrebuje za cvetenje temperaturni šok. V naravi je temperatura v rastnem obdobju stalna (okrog 30 °C), v zimskem času pa pade na okrog 15 °C, kar pri rastlinah vzpodbudi cvetenje. Če želimo, da rastline cvetijo, moramo tudi pri gojenju omogočiti rastlini podobne temperaturne spremembe, kot jih ima v naravi (1).

### **Svetloba**

Kompromis med primerno temperaturo in zadostno količino svetlobe za gojenje je v naših stanovanjih težko doseči. Največja težava se, glede na lokacijo oken, pojavi v poletnem času. Predvsem na okenskih policah, ki so obrnjene proti jugu, močni sončni žarki lahko povzročijo ožige. Pozimi pa je svetlobe, predvsem na zahodnih in vzhodnih okenskih policah, premalo. Na bolj senčnih severnih okenskih policah bodo uspevale le orhideje iz rodu *Phalaenopsis* in *Paphiopedilum*, ki so glede svetlobe manj zahtevne. Ker je v zimskem času svetlobe manj, se tudi rast v zimskem času rahlo ustavi in posledično se ustavi tudi cvetenje. Za zagotavljanje primerne osvetlitve marsikdaj uporabljamo umetna svetila, ki rastlinam zagotovijo zadostno osvetlitev tako poleti kot tudi pozimi (1).

### **Zračna vlažnost**

V naših stanovanjih je zračna vlažnost precej nizka, kar večina orhidej zelo slabo prenaša. Ogrevanje prostorov pozimi zračno vlažnost še dodatno zniža. Znake nizke zračne vlažnosti na rastlinah hitro opazimo kot sušenje cvetov ter sušenje in rjavenje konic listov. Orhideje potrebujejo za normalno rast relativno zračno vlažnost od 40 do 60 %. Pomanjkanje vlage pri orhidejah lahko ugotovljamo tudi z opazovanjem korenin. Rastline, ki jim primanjkuje vlage, imajo korenine obarvane srebrno sivo. Orhideje, ki imajo dovolj vlage, pa bodo imele korenine obarvane zeleno. Nizki zračni vlažnosti v naših domovih se lahko izognemo s

škropljenjem rastlin z vodo. Lahko pa v bližino postavimo tudi podstavke, napolnjene s perlitom, lubjem, peskom ali glinoporom, ki omogočajo počasno izhlapevanje vode v neposredno okolico in s tem dvig zračne vlažnosti (1).

### **Substrat za rast**

Vsak rod orhideje in vsak način gojenja zahtevata posebno sestavo substrata. Za epifitske orhideje, ki ne prenesejo stalne vlage v okolici korenin, moramo izbrati substrat, ki je dovolj zračen, za rastline, ki živijo v predelih z visoko zračno vlažnostjo, pa je treba izbrati substrat, ki čim bolj in čim dlje zadrži vlogo ter prepreči hitro izsuševanje. Ob pripravi substrata moramo upoštevati, kako substrat sprejema vodo in gnojila, ali se odvečna voda dobro odceja in ali ohranja stabilno strukturo substratnega sredstva, ter da ne vsebuje strupenih snovi, nudi zadostno oporo, omogoča rast korenin in omogoča izmenjavo plinov (12).

Na začetku razvoja vzgoje orhidej so rastline sadili v substrat iz preperelih lesnih ostankov in listja; šele stoletje kasneje so začeli uporabljati lubje drevesnih praproti, ki so mu primešali šoto. S tako mešanico so orhidejam zagotovili odlične razmere za rast. Šota je dobro zadrževala vlogo, lubje debela praproti pa je zagotovilo zadostno kroženje zraka. Nepremišljeno sekanje drevesnih praproti je močno ogrozilo njihov obstoj. Danes je glavna sestavina večine substratov za orhideje borovo lubje, ki mu glede na različne potrebe številnih rodov orhidej dodajajo različne sestavine. Šota in šotni mah v substratu odlično zadržujeta vodo in omogočata, da je vlaga v substratu prisotna dlje časa. Za zračenje pogosto uporabljajo tudi koščke oglja, kokosov lomljenec, kokosova vlakna in perlit (1).

### **Gnojenje**

Tudi orhideje za boljšo rast potrebujejo gnojila, vendar ne tako veliko kot ostale rastline. V naravi pogosto rastejo v krošnjah dreves kot epifiti. S koreninami so pritrjene na veje in lubje dreves, kjer so makro- in mikroelementi, potrebni za rast orhidej, močno razredčeni, a koncentracije niso zanemarljive. Iz okolja si same priskrbijo fosfor, kalij, kalcij, dušik in druge snovi, ki so sestavni del beljakovin (1).

Najpomembnejši elementi za razvoj orhidej so dušik, kalij, kalcij in fosfor. Poleg makroelementov sta pomembna tudi magnezij in železo. Nezanemarljivi so tudi mangan, žveplo, bor in baker. Sestava gnojila je med gojenjem odvisna tudi od namena, ki ga želimo doseči. Če želimo, da rastlina bolje raste, ji dodajamo gnojilo z več dušika. Če želimo doseči cvetenje, dovajamo več fosforja. Območje optimalnega pH, v katerem so hranila rastlinam najbolj dostopna, je med 5,5 in 7,5 (1).

Pri orhidejah je najbolj priporočljivo foliarno gnojenje, tj. gnojenje preko listov z razpršilkami v obliki škropljenja ali meglic, ker preprečuje kopičenje odvečnih snovi. Zadrževanje makro- in mikroelementov v okolici korenin lahko povzroči neželjeno gnitje in odmiranje rastnih vršičkov. Dober pokazatelj prekomernega gnojenja so uveli cvetovi, listi in gnitje korenin (1).

Voda iz pipe ima pri nas pH med 7 in 8, z dodatkom gnojila, ki deluje rahlo kislo, pa se pH zniža na omenjeno vrednost. Previdnejši moramo biti pri uporabi deževnice, ki ima zaradi potovanja skozi atmosfero pogosto pH pod ali nad priporočenim območjem.

Nekatere raziskave kažejo da je orhideje najbolje gnojiti ob vsakem zalivanju, z zelo nizkimi koncentracijami gnojil (od 0,2 do 0,5 g/l vode). Gnojilo za rast uporabljamo v rastnem obdobju, pred cvetenjem pa ga lahko zamenjamo z gnojilom za cvetenje, ki vsebuje več fosforja. V zimskih mesecih, ko je rast rastlin upočasnjena, gnojenje odsvetujejo (1).

## **4.2 DOMAČI PRIPRAVKI ZA RAST ORHIDEJ**

Na podlagi iskalnega niza »*natural homemade fertilizers for orchids*« v Googlovem brskalniku je iskanje vrnilo kar 76.500 rezultatov. Med domačimi pripravki sem zasledila pripravke iz banane, jabolk, okre, aloe vere, ingverja, limone, pomaranče, zdrobljenih jajčnih lupin, cimeta, kave, korenja, krompirja, riža, sladkorja, zelenega čaja, mleka in še bi lahko naštevala. Izbrala sem le nekaj izmed njih.

#### **4.2.1 PRIPRAVKI IZ KORENJA**

Korenje je dvoletna rastlina, ki vsebuje veliko vitaminov in hranil, ki lahko pripomorejo k boljši rasti orhidej. Bogato je s kalijem, fosforjem in sladkorji, ki lahko spodbudijo rast cvetov in pomagajo orhidejam, da cvetijo večkrat na leto. Fosfor v korenju lahko pomaga tudi pri razvoju korenin, kalij pripomore k povečani odpornosti rastline, različna mikrohranila, kot so železo, mangan in bor, pa so pomembna za samo rast rastlin. Za pripravo tekočih gnojil za rastline, vključno z orhidejami, lahko uporabimo dele, ki ostanejo ob pripravi korenja v kuhinji (peclje, lupine). Nekateri vrtnarji pripravljajo naravne gnojilne mešanice, ki vsebujejo izvčelke zelenjavnih odpadkov (13).

#### **4.2.2 PRIPRAVKI IZ RIŽA**

Riž (*Oryza sativa*) je ena izmed najpomembnejših prehrabnih rastlin na svetu, saj je osnovna hrana za milijarde ljudi. Riževa zrna so pomemben vir ogljikovih hidratov in vsebujejo tudi nekaj beljakovin, vitaminov in mineralov. Poleg tega, da je riž naša hrana, se uporablja tudi v kmetijstvu, in sicer riževe odpadke (slama in luske) občasno uporabljajo v kompostiranju, da izboljšajo strukturo tal in povečajo vsebnost organskih snovi v tleh.

Riž na več načinov pripomore k rasti in razvoju orhidej. Rižovo slamo, ki ostane po žetvi riža, uporabimo kot organsko snov za izboljšanje strukture tal. Uporaba riževega komposta omogoči boljšo drenažo in zračnost substrata, kar je ključno za zdravje orhidej. Riževe luske, ki nastanejo med obdelavo riža, so lahke in porozne in jih, zaradi teksture in sposobnosti zadrževanja vode, nekateri vrtnarji uporabljajo kot drenažni material v substratu za orhideje, kar preprečuje gnitje korenin.

V nekaterih primerih uporabijo tudi rižovo vodo (voda, v kateri je bil kuhan ali namočen riž) kot naravno gnojilo za rastline. Čeprav to ni pogosta praksa pri gojenju orhidej, riževa voda zagotovi majhno količino hranil, ki lahko podpre rast. Riževa voda je bogata z aminokislinami, vitamini (npr. tiamin) in minerali (mangan, fosfor in železo), ki so lahko

koristni za rast orhidej. Vsebnost vitaminov v riževi vodi ima pomembno vlogo pri pospeševanju rasti korenin (14). Škrob v riževi vodi deluje kot naravno gnojilo, ki orhidejam zagotavlja energijo za razvoj močnih in zdravih korenin, pripomore k bolj zdravim in močnim listom ter potencialno k bujnejšemu cvetenju (14, 15).

#### **4.2.3 PRIPRAVKI IZ KAVE**

Kava je priljubljena pijača, ki jo pridobivamo iz kavnih zrn kavovca (*Coffea* sp.). Ima dolgo zgodovino in bogato tradicijo ter številne ugodne učinke, kot so povečanje energije, izboljšanje osredotočenosti in celo zaščita pred nekaterimi boleznimi. Pomembno je, da jo uživamo zmerno, da izkoristimo njene koristi, ne da bi škodovali zdravju. Kava ni le okusen napitek, ampak ima tudi mnoge potencialne koristi v vrtnarstvu, vključno z gojenjem orhidej. Pri uporabi kavnih odpadkov ali kave pri gojenju orhidej je treba ravnati previdno, saj lahko prekomerna uporaba povzroči ravno nasproten učinek. Kavne usedline so bogate z organskimi snovmi, ki ob razpadanju izboljšajo strukturo tal in povečajo vsebnost humusa v substratu. Usedline vsebujejo številna hranila, ki so lahko koristna za rast orhidej. Med njimi so dušik, ki pomaga pri rasti listov in stebel, fosfor, ki pomaga pri razvoju korenin in cvetenju, kalij, ki pomaga pri rasti in odpornosti proti boleznim ter spodbuja cvetenje, ter mikrohranila, kot so železo, mangan in magnezij, ki so pomembni za zdravo rast rastlin. Kava in kavna usedlina sta rahlo kisli in lahko znižata pH tal. Orhideje, zlasti vrste iz rodov *Phalaenopsis* in *Cymbidium*, pogosto uspevajo v rahlo kislih tleh in kavna usedlina lahko pomaga pri vzdrževanju optimalnega pH zanje (16, 17).

#### **4.2.4 PRIPRAVKI IZ CIMETA**

Cimet je začimba, pridobljena iz lubja drevesa, ki spada v družino *Lauraceae*. Že dolgo ga uporabljajo v kulinariki kot tudi v tradicionalni medicini, in sicer zaradi protibakterijskih, protiglivičnih in antioksidativnih lastnosti. Uporabljamo ga v različnih oblikah (v prahu, v palčkah) in ima prijeten, sladek ter močan okus. Naštete lastnosti cimeta so koristne pri preprečevanju in zdravljenju glivičnih okužb, ki prizadenejo orhideje, še posebej tiste, ki

rastejo v vlažnih razmerah (18). Cimet v prahu uporabljajo za zdravljenje poškodovanih ali okuženih korenin (poškodovane korenine posujemo z malo cimeta). Vsebuje eterična olja in druge snovi, ki pomagajo pri zdravljenju ran ali poškodb na koreninah, zaradi česar je primeren za nego novih korenin, še posebej ob presajanju orhidej ali pri obrezovanju korenin. Čeprav pomaga pri zdravljenju nekaterih težav, ne more nadomestiti osnovnih pogojev za rast orhidej, kot so ustrezna svetloba, vlažnost, temperatura in pravilno zalivanje (19).

#### **4.2.5 PRIPRAVKI IZ LIMONE**

Limone so priljubljeno sadje, znano po svoji kislem, osvežujočem okusu in aromi, ki jo pridobivamo iz sadežev limonovca (*Citrus limon*). Limone so bogate z vitaminom C in drugimi hranili, ki jih uporabljamo v prehrani, kozmetiki in zdravljenju. V vrtnarstvu uporabljajo predvsem limonin sok in lupino. Limone vsebujejo citronsko kislino, ki lahko znižuje pH tal, kar je koristno za vrste orhidej, ki imajo raje rahlo kislila tla. Orhideje, kot so *Phalaenopsis*, *Cattleya* in *Dendrobium*, uspevajo v rahlo kisljih pogojih, ki jim omogočajo boljšo privzemanje hranil iz tal. Če so tla preveč alkalna, dodatek limoninega soka pomaga pri uravnavanju pH. Poleg uravnavanja pH tal lahko limonin sok in lupina izboljšata kakovost tal ter povečata vsebnost mikrohranil, kot so kalcij, magnezij in kalij. Orhideje potrebujejo kalcij za zdrave celične stene, medtem ko magnezij podpira fotosintezo in tvorbo klorofila, ki omogoča rastlini, da izkorišča sončno svetlobo. Limonin sok in lupina imata naravne protibakterijske in protiglivične lastnosti, ki pomagajo pri zaščiti orhidej pred glivičnimi okužbami (plesnimi) in pred gnitjem. Citronska kislina v limonah ima zaščitni učinek proti nekaterim škodljivcem. Limonin sok vsebuje rastne hormone, kot so avksini, ki spodbudijo rast korenin pri orhidejah. To lahko vodi do bolj zdravega in obsežnejšega koreninskega sistema, ki je ključnega pomena za privzem hranil in splošno zdravje rastlin (20).

#### **4.2.6 PRIPRAVKI IZ KROMPIRJA**

Krompir (*Solanum tuberosum*) je ena izmed najbolj priljubljenih in pogosto pridelanih gomoljnic na svetu. Je pomemben vir škroba in drugih hranil v prehrani. Krompir je zanimiv tudi za vrtnarje, saj lahko ugodno vpliva na rastline, vključno z orhidejami. Pomaga lahko pri ohranjanju stabilne vlažnosti tal. Krompirjevi gomolji vsebujejo veliko vode, zato lahko ob pravilni uporabi prispevajo k večji stabilnosti vlažnosti v substratu. Orhideje namreč potrebujejo vlažno okolje, vendar ne prenesejo prekomerne vlage v koreninah, ki bi lahko povzročila gnitje. Krompir vsebuje nekatere snovi, ki naravne protibakterijske in protiglivične lastnosti, kar lahko pomaga pri preprečevanju glivičnih okužb ali bakterijskih bolezni. Vsebuje hranilne snovi, kot so kalij, magnezij in železo, ki so koristne za rast rastlin. Škrob in sladkorji v krompirjevih olupkih lahko šibkim orhidejam zagotovijo energijo in spodbujajo rast korenin. To je lahko še posebej koristno za orhideje, ki šele razvijajo močan koreninski sistem (21, 22).

#### **4.2.7 PRIPRAVKI IZ BANAN**

Banane (*Musa sp.*) so tropsko sadje, ki je danes eno izmed najširše dostopnih sadežev po vsem svetu. Po svetu letno zaužijemo kar 100 milijard banan, kar banane uvršča na četrto mesto najpomembnejših kulturnih rastlin, takoj za pšenico, riž in koruzo.

Banano lahko predelamo v učinkovito domače gnojilo za orhideje, ker vsebuje veliko hranil za orhideje. Mednje spadajo vitamini, minerali in mikrohranila. Bananin olupak v vrtnarjenju uspešno uporabljajo že več sto let. Ljudje, ki trpijo zaradi pomanjkanja kalija, dobro vedo, da so banane njegov naravni vir. Bananini olupki pa niso bogati samo s kalijem, ampak vsebujejo tudi fosfor, magnezij, kalcij, dušik in vitamine, npr. C in B6 (23). Kalij pomaga izboljšati odpornost rastlin proti boleznim in pospešuje cvetenje, medtem ko fosfor spodbuja zdrav razvoj korenin, kar vodi do boljše absorpcije vode in hranil. Kalcij krepi celične stene in podpira splošno zdravje rastlin (23).

## 5. EMPIRIČNI DEL

### 5.1 METODE

#### 5.1.1 GOJENJE ORHIDEJ

Uporabila sem orhideje rodu *Phalaenopsis*. Sadike rastlin so mi prijazno odstopili v podjetju Ocean Orchids d. o. o. s sedežem v Prekmurju, v kraju Dobrovnik. Mlade rastline, stare približno eno leto, so imele 3–6 listov, dolgih povprečno 6,5 cm, in 3–6 dobro razvitih, zdravih in razvejanih korenin (slika 5). Preden sem orhideje prejela, sem se pozanimala o pogojih za njihovo rast. Orhideje so bile ob prejemu posajene v šotno gobo (slika 5), ki je pripravljena iz mlete šote, perlita in mletih kokosovih vlaken, ki so stisnjeni pod pritiskom. Vsebuje tudi gnojila, ki so skrivnost proizvajalca (24). Šotno gobo sem previdno odstranila, da ne bi poškodovala korenin, ki so bile tesno prepletene z njo, in jih presadila v prozorne lončke. Za presajanje sem uporabila predpripravljen substrat za orhideje Plantella (Unichem, Slovenia), ki vsebuje optimalno razmerje borovega lubja, kokosovih vlaken, šotnega mahu in perlita. Po presajanju sem vse orhideje pognojila z gnojilom Cvetin za orhideje (Agrolit, Slovenija). Orhideje sem gojila doma. Ker je bilo poletje, sem orhideje postavila kar pod nadstrešek na vrtu, kjer so imele rastline dovolj toplote in svetlobe, niso pa bile izpostavljene neposredni sončni svetlobi. Pršila sem jih redno, na 3 dni. Enkrat na teden sem jih namočila v vedro z vodo.



Slika 5: Priprava na sajenje mladih sadik orhidej (vir: osebni arhiv)

Po enem mesecu, ko sem bila prepričana, da so se vse sadike dobro prijele, sem orhideje razdelila v 6 skupin po 5 rastlin. Rastline in pladnje sem označila, da ne bi med poskusom prišlo do zamenjave. Vsakih 14 dni sem jih zalivala z izbranimi pripravki. Vmes sem enkrat na teden orhideje tudi pršila z deževnico. Rastline sem zalivala tako, da sem najprej zalila rastlino od zgoraj s 50 ml pripravka, nato pa še v pladenj natočila preostanek pripravka, ki sem ga odlila po 30 minutah. Kontrolne rastline sem zalivala na 14 dni z deževnico, enkrat na mesec pa sem jim dodala tudi posebno gnojilo za orhideje Plantella po priporočilu proizvajalca (Unichem, Slovenia). Septembre sem rastline prestavila v stanovanje in jih enakomerno osvetlila z lučmi za rast rastlin, saj čez zimo ne bi imele dovolj dnevne svetlobe. Gojila sem jih pri sobni temperaturi 22 °C in relativni zračni vlažnosti od 40 % do 55 %.

### **5.1.2 PRIPRAVA PRIPRAVKOV ZA ZALIVANJE RASTLIN**

Za zalivanje orhidej sem uporabila 6 različnih pripravkov, za katere sem iz elektronskih spletnih virov izvedela, da pripomorejo k boljši rasti orhidej (slika 6). Uporabila sem vodne pripravke iz riža, bananinih in krompirjevih olupkov, kave ter cimeta. Ker sem opazila, da so rastline, zalivane z vodnim pripravkom cimeta in kave, že po dveh mesecih začele veneti in propadati, sem ta dva pripravka nadomestila z vodnima pripravkoma limone in korenja. V posode sem natočila 500 ml vroče vode in dodala naslednja živila oziroma ostanke:

- olupek enega krompirja,
- pol olupka banane,
- dve žlici riža,
- eno kavno žličko cimeta, ki sem ga po dveh mesecih nadomestila z
- olupkom enega velikega/dveh mladih korenčkov,
- eno čajno žličko kave, ki sem jo po dveh mesecih nadomestila z
- eno čajno žličko sveže naribane limonine lupinice in eno žlico limoninega soka.

Pripravke sem pustila čez noč, nato pa sem jih odcedila in z njimi zalila rastline. Na vsakem pladnju sem vseh pet rastlin zalila z enakim pripravkom. Rastline sem z omenjenimi pripravki zalivala vsaka dva tedna. Po drugem mesecu sem pripravek iz kave nadomestila s pripravkom iz limone in pripravek iz cimeta s pripravkom iz korenja, saj sem opazila, da so

začele orhideje, ki sem jim dodajala pripravka iz cimeta in kave, sušiti in propadati. Kontrolne rastline sem zalivala z deževnico in jim enkrat na mesec dodala tudi posebno gnojilo za orhideje po navodilu proizvajalca (Plantella).



**Slika 6:** Vodni pripravki, uporabljeni za zalivanje orhidej (vir: osebni arhiv)

### 5.1.3 VREDNOTENJE NAPREDKA RASTI ORHIDEJ

Rast rastlin sem spremljala tako, da sem vsak mesec popisala število listov, število mladih listov, število listov, ki so kazali znake propadanja in število novih korenin. Na dva meseca sem izmerila tudi dolžine in širine vseh listov ter izračunala njihovo površino. Površino sem izračunala po formuli za površino elipse ( $S = \pi ab$ ), saj sem menila, da bom tako lahko površino izračunala najnatančneje (slika 7). V površino listov nisem vključila mladih poganjkov, krajših od 4 cm.



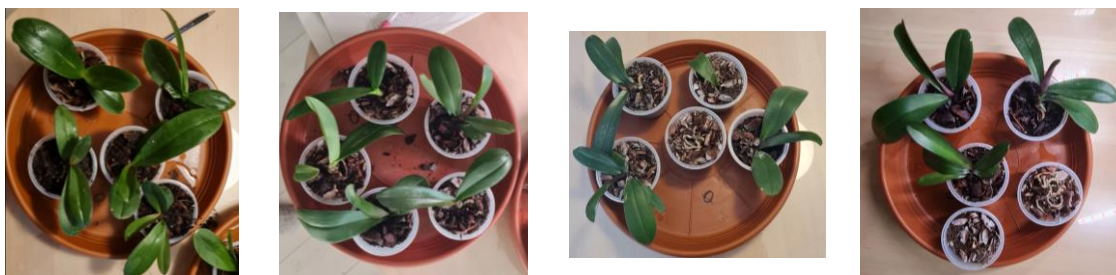
**Slika 7:** Računanje površine listov (vir: osebni arhiv)

Za rastline, zalite z istim pripravkom, sem nato izračunala povprečne vrednosti, razen pri številu korenin, ki je bila pri večini rastlin tako majhna, da sem uporabila kar absolutne vrednosti. S statistično metodo dvosmerne analize variance – *Two-Way ANOVA* (GraphPad Prism 10.4.1, GraphPad Software, ZDA) sem preverila tudi, če so razlike v prirasti listov statistično značilno različne med različnimi časovnimi točkami znotraj posameznih skupin. Statistično značilna razlika je bila pri vrednosti  $p = 0,05$ . Preverila sem tudi, ali se statistično značilne razlike pojavijo med različnimi pripravki ter v primerjavi s kontrolno skupino orhidej. Iz dobljenih podatkov sem s pomočjo programov GraphPad Prism 10.4.1 in Microsoft 365 Excel (Microsoft, ZDA) narisala grafe.

## 6. REZULTATI

### Rast orhidej, zalivanih z vodo in mineralnim gnojilom

Ob začetku poskusa so imele rastline od 3 do 5 listov, skupaj 21 listov, povprečno 4,2 lista na rastlino (slika 8). Pri treh rastlinah sem opazila mlade listne poganjke. Trije listi so izgledali suhi in slabotni. Po dveh mesecih so orhideje začele izgubljati slabotne liste, mladih listov pa nisem opazila. Po 4 mesecih je ena rastlina propadla. Ena rastlina je imela le en list, ki je propadel po 6 mesecih. Na koncu poskusa, po 6 mesecih, so preživele le tri rastline, pri katerih je po 5 mesecih začelo naraščati število listov (slika 8). Pri eni rastlini sem opazila rast nove korenine, dolge 1,5 cm. V 6 mesecih se je površina listov povečala za 38 %.

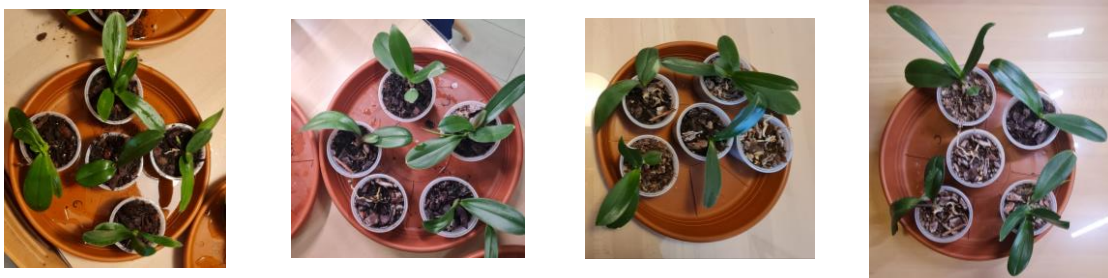


**Slika 8:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih z vodo in mineralnim gnojilom (kontrola). Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih

### Rast orhidej, zalivanih s pripravkom iz cimeta in korenja

Ob začetku poskusa so imele rastline od 2 do 6 listov, skupaj 22 listov, povprečno 4,4 lista na rastlino (slika 9). Pri dveh rastlinah sem opazila nastavke mladih listnih poganjkov. Po prvem mesecu so začeli listi veneti in po dveh mesecih je ena rastlina propadla. Zato sem pripravek iz cimeta zamenjala s pripravkom iz korenja. Že naslednji mesec sem opazila, da so si rastline opomogle in začele nakazovati nove mlade poganjke listov. Dva mlada listna poganjka sem opazila pri dveh rastlinah. Po 4 mesecih je začelo število listov naraščati. Po 6 mesecih sem na eni rastlini z 8 listi opazila nastanek mlade rastline z dvema listoma (slika 9). Pri eni rastlini sem opazila rast mlade koreninice. Vse 4 rastline so imele mlade listne

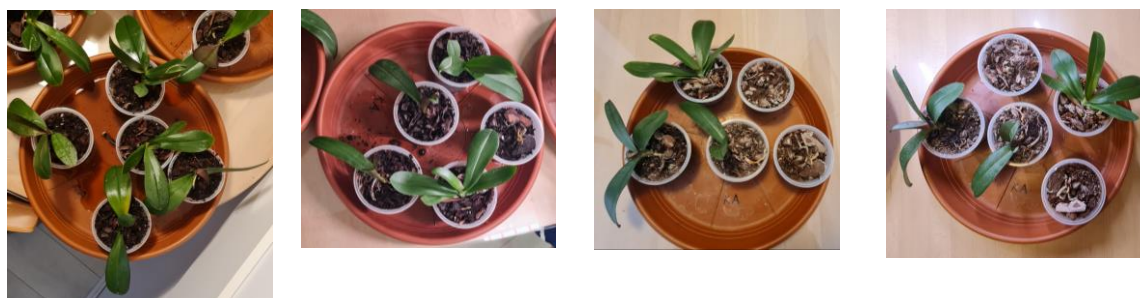
poganjke. Ob koncu poskusa so imele rastline v povprečju 5 listov, njihova površina pa se je povečala za 39 %.



**Slika 9:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom cimeta in korenja. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

### **Rast orhidej, zalivanih s pripravkom iz kave in limone**

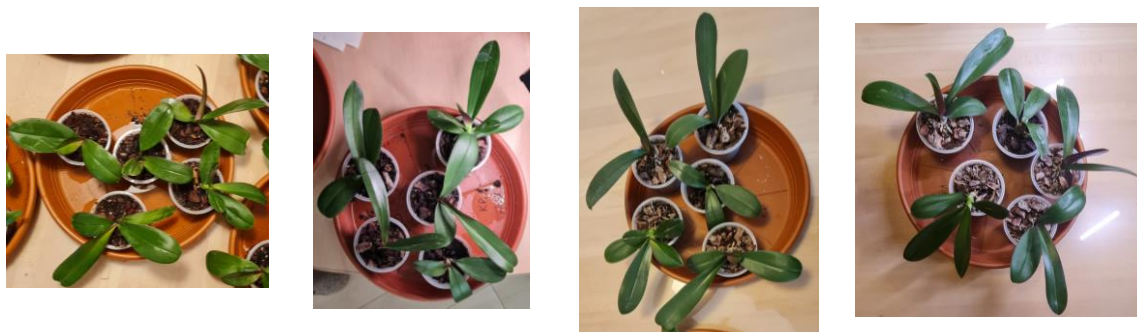
Ob začetku poskusa so imele rastline od 2 do 6 listov, skupaj 23 listov (slika 10), v povprečju 4,6 lista na rastlino. Dve rastlini sta razvili nastavke mladih listnih poganjkov. Po dveh mesecih je ena rastlina propadla, dve rastlini pa sta začeli izgubljati liste, zato sem pripravek iz kave zamenjala s pripravkom iz limoninega soka in lupinic. Po štirih mesecih je propadla še ena rastlina (slika 10). Po 6 mesecih so imele rastline povprečno po 4 liste, njihova površina pa se je povečala za 43 %. Novih korenin nisem opazila, ena rastlina pa je imela en nov listni poganjek.



**Slika 10:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom kave in limone. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

### **Rast orhidej, zalivanih s pripravkom iz krompirja**

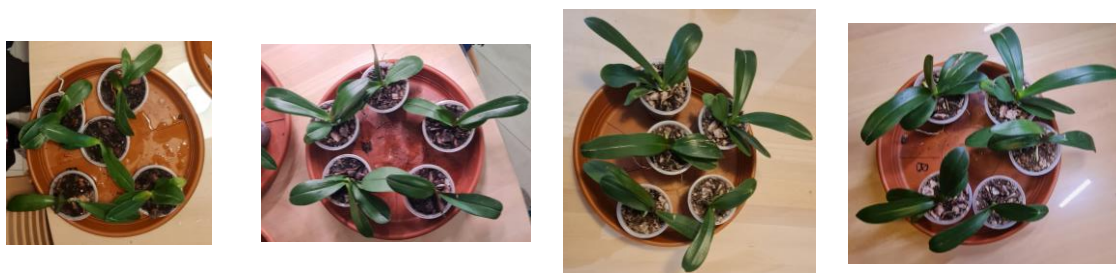
Ob začetku poskusa so imele rastline od 3 do 5 listov, skupaj 20 listov (slika 11), v povprečju 4 liste na rastlino. Med poskusom večjih sprememb v številu listov nisem opazila, čeprav so ves čas nastajali mladi listi, nekaj listov pa je tudi propadlo. Tako je bilo tudi ob koncu poskusa povprečno število listov 4. Na eni rastlini s 6 listi sem opazila mlado rastlino z dvema mladima listoma. Na drugi rastlini pa sem opazila mlado koreninico, dolgo 2 cm (slika 11). Opazila sem tudi, da so bile rastline ob koncu poskusa močnejše kot ob začetku. Površina listov se je po 6 mesecih povečala za 47 %.



**Slika 11:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom krompirja. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

### **Rast orhidej, zalivanih s pripravkom iz banan**

Ob začetku poskusa so imele rastline od 3 do 6 listov, skupaj 22 listov (slika 12), v povprečju 4,4 lista na rastlino. Že po dveh mesecih sem na rastlinah opazila številne mlade liste. Število listov je med celotnim poskusom naraščalo in na koncu, po 6 mesecih, so imele rastline povprečno po 5,2 lista na rastlino. Po 4 mesecih sem na dveh rastlinah opazila 2 mladi korenini. Ob koncu poskusa, po 6 mesecih, je imela ena rastlina 2 mladi korenini, dolgi 1,5 in 2 cm, in druga eno koreninico, dolgo 3 cm. Površina listov se je po 6 mesecih povečala za 41 %.



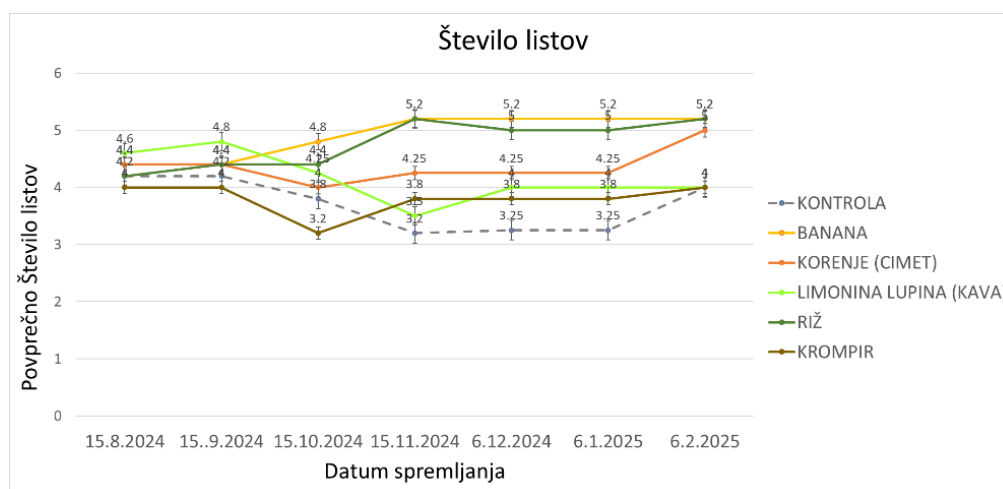
**Slika 12:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom bananinega olupka. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)

### **Rast orhidej, zalivanih s pripravkom iz riža**

Ob začetku poskusa so imele rastline od 3 do 6 listov, skupaj 21 listov (slika 13), v povprečju 4,2 lista na rastlino. Število listov je med celotnim poskusom naraščalo in na koncu, po 6 mesecih, so imele rastline povprečno po 5,2 lista na rastlino. Že po dveh mesecih sem na dveh rastlinah opazila po eno mlado koreninico. Število koreninic je med poskusom naraščalo in ob koncu poskusa so vse rastline imele vsaj eno mlado korenino, dolgo med 2 in 5 cm. Ena rastlina je imela 3 korenine, ki so bile dolge med 2 in 5 cm (slika 13). Površina listov se je po 6 mesecih povečala za 50 %.

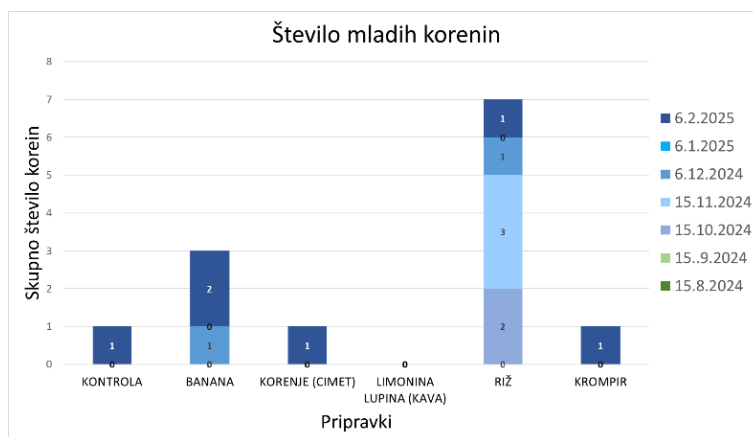


**Slika 13:** Prikaz rasti orhidej, zalivanih s pripravkom riža. Od leve proti desni: orhideje ob začetku poskusa ter po 2, 4 in 6 mesecih (vir: osebni arhiv)



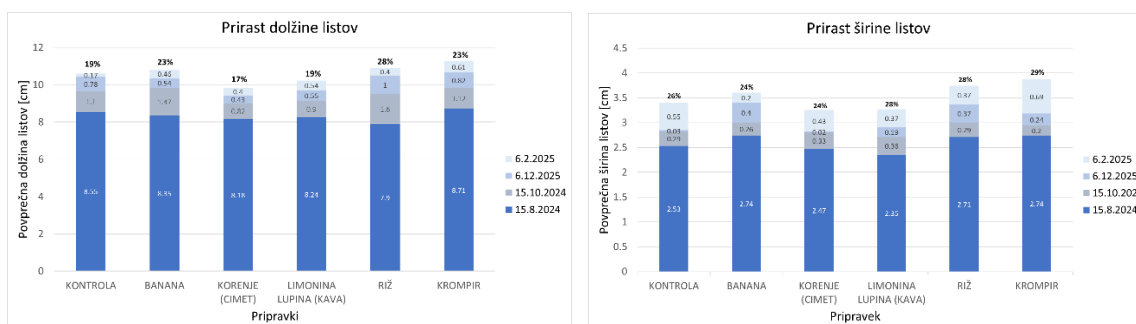
**Graf 1:** Spreminjanje povprečnega števila listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

Povprečno število listov se je najbolj povečalo pri orhidejah, ki so bile zalivane s pripravki iz olupkov banane in riža (graf 1). Opazila sem tudi, da se je pri orhidejah, zalivanih s korenjem, število listov po zamenjavi pripravka iz cimeta počasi začelo povečevati (graf 1). Povprečno število listov se je najbolj zmanjšalo pri orhidejah, zalivanih s kavo in kasneje s pripravkom iz limoninih lupin, iz česar lahko sklepam, da jim nobeden od omenjenih dodatkov ni ustrezal. Tudi pri kontrolni skupini orhidej sem zabeležila padec povprečnega števila listov, vendar je število listov proti koncu poskusa začelo naraščati. Število listov pri orhidejah, zalivanih s pripravkom iz olupkov krompirja, se med poskusom ni bistveno spremenilo, manjši padec je bil zabeležen po 2 mesecih poskusa (graf 1), vendar so si rastline hitro opomogle in začele poganjati nove liste.



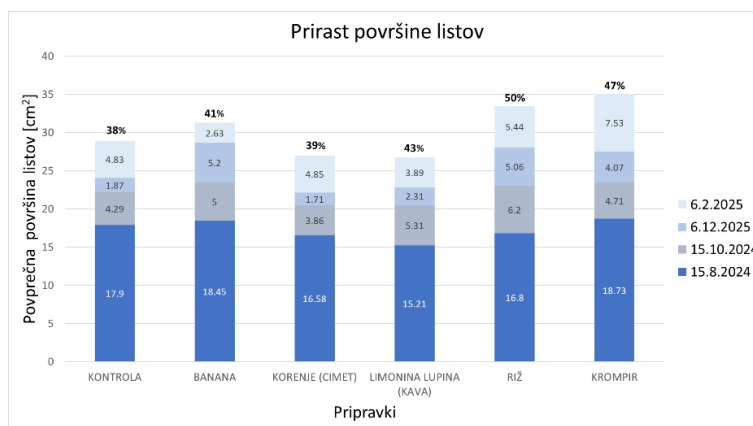
**Graf 2:** Spreminjanje števila mladih korenin med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

Med poskusom sem spremljala tudi rast mladih korenin. Že po dveh mesecih sem prve korenine opazila pri orhidejah, zalivanih s pripravkom riža (graf 2). Pri rastlinah, zalivanih s pripravkom iz olupkov banan, sem prvo koreninico opazila po 4 mesecih (graf 2). Pri večini ostalih rastlin so se mlade koreninice začele pojavljati proti koncu poskusa, le pri orhidejah, zalivanih s pripravkom kave in kasneje limone, novih korenin nisem opazila vse do zaključka poskusa. Največje število korenin sem opazila pri orhidejah, zalivanih s pripravkom iz riža (graf 2), kjer so imele prav vse rastline enega ali več mladih poganjkov korenin.



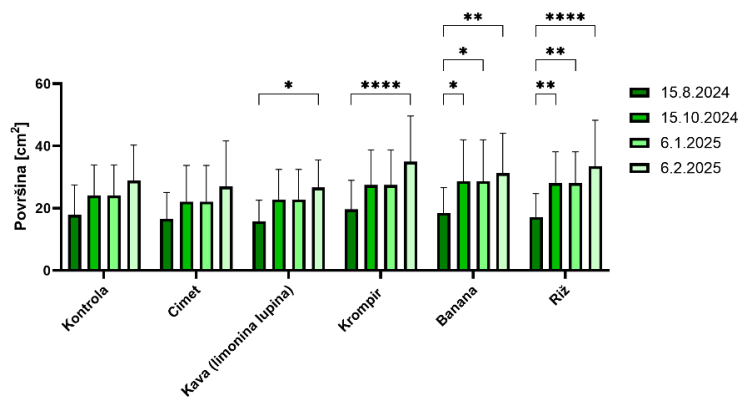
**Graf 3.** Prirast dolžine (A) in širine (B) listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

Med poskusom sem spremljala tudi prirast velikosti listov (graf 3). Opazila sem, da se je v prvih dveh mesecih najprej povečala dolžina listov in šele po dveh mesecih je bila opazna večja prirast v širini listov (graf 3). Iz izmerjenih podatkov sem ob predvidevanju, da imajo listi obliko elipse, izračunala tudi prirast površine listov (graf 4).



**Graf 4.** Prirast površine listov med spremljanjem rasti orhidej, zalivanih z različnimi vodnimi pripravki

Največjo rast sem opazila pri orhidejah, ki sem jih zalivala s pripravki iz riža (50 %) in krompirja (47 %). Tudi pri orhidejah, zalivanih z pripravkom iz kave in kasneje limone, sem opazila 43-% prirast. Orhideje, zalivane z drugimi pripravki, so zrastle za približno 40 % (graf 4). Ker sem pri nekaterih rastlinah opazila bistveno večji prirast v površini listov kot pri drugih, sem ob pomoči statistika in z dvosmerno analizo variance preverila, ali je kakšen pripravek vplival na statistično značilno spremembo površine listov (graf 5).



**Graf 5:** Prirast površine listov – statistična primerjava

Ugotovila sem, da je bila statistično značilna sprememba v primerjavi z začetno površino listov opazna pri krompirju ( $p < 0,000$ ) in korenju ( $p = 0.00378$ ). Pri orhidejah, zalivanih s pripravki iz bananinih olupkov ( $p = 0,0156$ ;  $p = 0,0156$ ;  $p = 0,0011$ ) in riža ( $p = 0,0086$ ;  $p = 0,0086$ ;  $p < 0,0001$ ) je bila statistično značilna rast v primerjavi z začetno površino listov opazna na vseh časovnih točkah merjenja in prav tako znotraj vsake časovne točke v poskusu. Pri kontrolni skupini in skupini orhidej, ki sem jih zalivala s pripravkom iz cimeta in kasneje limone, rast ni bila statistično značilna ( $p > 0,05$ ) (graf 5). Prav tako statistično značilna rast listov ni bila opazna v primerjavi s kontrolno skupino pri nobenem od izbranih pripravkov ( $p > 0,05$ ).

## **7. RAZPRAVA IN ZAKLJUČEK**

V raziskovalni nalogi sem izpolnila svoje cilje in spoznala veliko novega o orhidejah in o pogojih, ki jih potrebujejo za zdravo rast in razvoj. S pomočjo literature in poskusa sem ugotovila, kateri pripravki izboljšajo rast orhidej in kakšen vpliv imajo na njihovo rast in razvoj. Že iz literature sem razbrala, da vsi pripravki ne bodo imeli enakega učinka na rast, saj vsebujejo različne vsebnosti mineralov in mikrohranil, ki imajo vpliv bodisi na rast korenin, razvoj novih listov, razvoj cvetov ali pa na rast in zdravje celotne rastline.

Med pripravo raziskovalne naloge sem se seznanila s pomenom pravilne obdelave rezultatov raziskave (podatkov) in s tem, kakšne (statistične) metode uporabljajo raziskovalci.

S raziskavo sem odgovorila na naslednje hipoteze, ki sem jih postavila na začetku poskusa:

Hipoteza 1. Rastline bodo bolje rastle ob zalivanju s pripravki, ki poleg mineralov vsebujejo še visoko vsebnost sladkorjev ali škroba.

Predvidevala sem, da bo škrob oz. sladkorji v pripravkih dodali rastlini dodatno energijo za rast in da bodo te rastline močnejše. To hipotezo sem potrdila, saj so orhideje, ki so bile

zalivane z pripravki iz riža, banane oziroma krompirja, razvile močnejše in večje liste, kar lahko opazimo na grafu 3. Pripravek iz korenja sem začela uporabljati šele po 2 mesecih, zato prirast v samih listih ni bila tako očitna, sem pa opazila, da se je po uporabi začelo povečevati število listov.

Hipoteza 2: Orhideje bodo bolje rastle ob uporabi organskih (naravnih) vodnih pripravkov kot samo ob zalivanju z vodo in občasnim gnojenjem z mineralnimi gnojili.

Te teorije ne morem v celoti potrditi, saj sta pripravka iz cimeta in kave zelo hitro pokazala negativen vpliv na rast rastlin, saj so listi začeli veneti in sem se odločila, da pripravka zamenjam z korenjem in limono. Mogoče bi lahko negativen vpliv pripisala previsokim koncentracijam teh pripravkov, saj sem v literaturi zasledila, da je treba biti pri koncentraciji teh pripravkov previden, ker imajo lahko hitro tudi negativen vpliv na rast (17, 19). Tudi pripravek iz limone ni pokazal pozitivnega vpliva, medtem ko so ostali pripravki iz riža, banane, krompirja in korenja pozitivno vplivali na rast in razvoj orhidej. Zanimivo je, da so imeli vsi pripravki, ki znižujejo pH substrata, negativen vpliv na rast. Iz tega lahko sklepam, da orhidejam rodu *Phalaenopsis* nizek pH ne ustreza najbolje.

Hipoteza 3: Najbolje bodo rastle orhideje, zalite s pripravkom iz bananinih lupin.

Čeprav je bil pri orhidejah, zalivanih s pripravkom iz bananinih olupkov, viden pozitiven vpliv na razvoj in rast listov ter korenin, je bila rast orhidej, zalitih s pripravkom iz riža, boljša, saj so razvile več korenin in tudi prirast listov je bil večji. Čeprav razlika ni bila statistično značilna, vseeno ne morem potrditi, da je bila rast najboljša pri orhidejah, zalitih s pripravkom iz bananinih olupkov, zato to hipotezo zavračam.

Hipoteza 4: Rastline, ki jih bom zalivala s pripravkom iz riža, bodo razvile najmočnejše korenine.

Orhideje, ki sem jih zalivala s pripravkom iz riža, so razvile največje število mladih korenin. Razvoj mladih korenin je bil opazen že po dveh mesecih poskusa in na koncu poskusa so bile mlade zdrave korenine opazne prav pri vseh petih rastlinah, zato to hipotezo lahko potrdim.

Rezultati moje raziskovalne naloge kažejo, da so najboljše rastle in se razvijale orhideje, ki sem jih zalivala s pripravkom iz riža. Te orhideje so razvile največ novih listov in korenin ter so imele največji prirast listne površine. Podobne zaključke so opazili tudi Rineksane s sod., ki so ugotovili pozitiven vpliv pripravka iz riža na rast in razvoj orhidej vrste *Vanda tricolor* (14). V moji raziskavi so pozitivno vplivali tudi pripravki iz bananinih olupkov, krompirjevih olupkov in olupkov korenja. Ker ti pripravki predstavljajo kuhinjski odpadek, bi jih lahko vključili v nego orhidej v vsakem gospodinjstvu. Spoznala sem tudi, da so za uspešno rast in razvoj orhidej pomembni predvsem ustrezni pogoji svetlobe, temperature in vlažnosti, ki jih v naših domovih težko zagotovimo.

Raziskovalna naloga bi lahko predstavljala dobro podlago za vse ljubitelje orhidej, ki se srečujejo s podobnimi težavami pri gojenju orhidej kot sem se jaz. Omenjene pripravke bom uporabljala še naprej in jih preizkusila tudi pri drugih rastlinah. Ker je bila raziskava omejena le na 6 mesecev, nisem uspela preveriti vpliva pripravkov na cvetenje orhidej. Poskus še vedno poteka in mogoče o cvetenju poročam v naslednji raziskovalni nalogi. Prav tako je pomanjkljivost moje raziskovalne naloge v tem, da je poskus potekal v obdobju predvidenega mirovanja orhidej; čeprav sem skušala z pogoji temperature, umetne svetlobe ter vlage simulirati rastno sezono orhidej, predvidevam, da pogoji vseeno niso bili idealni.

## 8. LITERATURA

1. Jevšnik T. (2006). **Orhideje – Gojenje tropskih orhidej**. 1. izdaja. Dobrovnik, Založba Ocean Orchids d.o.o.: 149 str.
2. Brdnik J. (2019): **Kukavičevke ali orhideje**. na Dostopno na spletni strani: <https://www.kgz-ptuj.si/Portals/0/novice%20-%20dokumenti/Kukavi%C4%8Devke%20ali%20orhideje.pdf?ver=2019-12-12-135956-603> (3.1.2025)
3. **Slovenske orhideje**. Dostopno na spletni strani: <https://www.orhideje.si/index1.html> (3.1.2025)
4. Ravnik, V. (2002). **Orhideje Slovenije**. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije. (3.1.2025)
5. Slovenska flora. Dostopno na spletni strani: <https://tecen.si/orchis-simia> (3.1.2025)
6. **Redka divja orhideja v parku Škocjanske Jame**. Dostopno na spletni strani: <https://www.park-skocjanske-jame.si/novice/redka-divja-orhideja-v-parku-skocjanske-jame> (3.1.2025)
7. Janc N. in Jevšnik U. (2023) **Popis travniških orhidej na negojenih travnikih Oberčevega hriba na Prekorju**. Raziskovalna naloga. Osnovna šola Ljubečna,
8. Ivanovič M.I. in Sajovic P. (2020) **Kukavičevke izbranih travnikov pod Sv. Tomažem v Vojniku**. Raziskovalna naloga. Osnovna šola Ljubečna,
9. Velenšek Z. in Pevec L. (2019) **Kukavičevke na travniku nad Celjsko kočo**. Raziskovalna naloga. Osnovna šola Ljubečna,
10. Kreft P. (2014) **Asimbiotska kalitev semen orhideje Bletilla striata (Thunb.) po hladnem centrifugiranju**. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani biotehniška fakulteta, Ljubljana
11. **Zgodovina orhidej**. Orhideja.com. Dostopno na spletni strani: <https://www.orhideja.com/zanimivo/dobro-je-vedeti/77-zgodovina-orhidej> (3.1.2025)
12. Rančnik J. (2021). Rast in razvoj orhidej (Phalaenopsis sp.) v različnih substratih. Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo.
13. **Korenje za celoletno cvetenje orhidej**. Dostopno na spletni strani: <https://www.blossomflowerdelivery.com/resources/videos/watering-this-mixture-both-roots-and-orchids-bloom-all-year-round.html> (27.12.2024)

14. Rineksane, I. A., Purwanto, J. A., Samidjo, G. S., Astuti, A., & Wulandari, R. A. (2024). **Utilizing Organic Compounds and Planting Medium to Enhance the Growth Rate of Vanda tricolor**. In BIO Web of Conferences (Vol. 137, p. 03002). EDP Sciences.
15. **Riževa voda gnojilo za orhideje** : Dostopno na spletni strani:  
<https://askgardening.com/rice-water-fertilizer-orchid/> (27.12.2024)
16. **Kava skrivnost hitre rasti orhidej**. Dostopno na spletni strani:  
<https://gardengreeninsights.com/coffee-the-secret-to-orchids-growing-quickly-and-blooming-endlessly/> (27.12.2024)
17. Škoda D. **Kava kot gnojilo**. Dostopno na spletni strani:  
<https://www.gourmetkava.si/si/kava-kot-gnojilo-logr-za-gnojenje-in-kompost-243>  
(27.12.2024)
18. **Čarobna moč cimeta pri negi orhidej**. Dostopno na spletni strani:  
<https://orquiverde.com/post/the-magic-of-cinnamon-in-orchid-care-advantages-and-how-to-use-it> (28.12.2024)
19. L.M (2024) Sestavina iz kuhinje, ki lahko reši vašo orhidejo Dostopno na spletni strani:  
<https://www.dominvrt.si/roze-vrt/sobne-rastline/gniloba-orhideje.html> (28.12.2024)
20. **Limonin sok pospešuje rast in zdravje orhidej**. Dostopno na spletni strani:  
<https://growserenity.com/how-lemon-juice-enhances-orchid-growth-and-health/>  
(27.12.2024)
21. Hesikova S. (2024). All you need to help your orchid plant thrive is an old potato – an ingenious hack or a myth? Dostopno na spletni strani:  
<https://www.idealhome.co.uk/garden/garden-advice/potato-orchid-fertiliser-hack>  
(28.12.2024)
22. **Krompirjevi olupki za rast orhidej**. Dostopno na spletni strani:  
<https://gardengreeninsights.com/propagating-orchids-at-home-has-never-been-easier-with-potato-peels/> (28.12.2024)
23. **Domače gnojilo iz bananinih olupkov**. Dostopno na spletni strani:  
<https://gardengreeninsights.com/blooms-galore-orchid-care-with-homemade-banana-peel-fertilizer/> (27.12.2024)
24. Van der Maarel J. 2018. **Plugs with power**. Nurserymag.com. URL:  
<https://www.nurserymag.com/article/grow-tech-quick-plug-ask-john/> (julij, 2024)