

Fiziologija promjene boje cvijeta hortenzije

Levnaić, Lara

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:064118>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-01**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lara Levnaić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Fiziologija promjene boje cvijeta hortenzije

Završni rad

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Lara Levnaić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Hortikultura

Fiziologija promjene boje cvijeta hortenzije

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc.dr.sc. Monika Tkalec, mentor
2. izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član
3. mag.ing.agr. Boris Ravnjak, član

Osijek, 2022.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Hortikultura
Lara Levnaić

Završni rad

Fiziologija promjene boje cvijeta hortenzije

Sažetak: Velelisna hortenzija je listopadni grm koji potječe iz porodice *Hydrangeaceae*. Biljka se na latinskom zove *Hydrangea macrophylla*, a naziv potječe od riječi *hydro* – voda i *aggeion* – posuda. Porijeklom dolazi iz istočne Azije i Sjeverne Amerike, a u 18. stoljeću je donešena u Europu gdje se nastavlja uzgajati kao ukrasni grm. Grm u prosjeku naraste oko 100 cm, a može biti širok i do 200 cm. Grm odlikuje velikim sjajnim nasuprotno smještenim listovima i velikim cvjetnim glavicama koje se sastoje od sitnih fertilnih i većih sterilnih cvjetova. Hortenzija je specifična zbog svoje sposobnosti mijenjanja boje cvijeta. Na promjenu boje najviše utječu prisutnost aluminijevih iona u tlu, reakcija tla i biljni pigment zvan delphinidin-3-glukozid. Boja cvijeta hortenzije može varirati od svijetloplave, plave, tamnoljubičaste, ružičaste pa sve do svijetloroze. Bijela boja cvijeta se ne može mijenjati i na nju ne utječe ni jedan od navedenih čimbenika. Na grmu se čak može pojaviti cvjetna glavica sa kombinacijom više boja.

Gljučne riječi: hortenzija, porijeklo, morfološka obilježja, promjena boje, čimbenici

26 stranice, 1 tablica, 48 slika, 18 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju diplomskih i završnih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

BASIC DOCUMENT CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course Horticulture
Lara Levnaić

BSc Thesis

Physiology of *Hydrangea* flower color change

Summary: Big-leaf *Hydrangea* is a deciduous shrub from the *Hydrangeaceae* family. The plant is called *Hydrangea macrophylla* in Latin, and the name comes from the words *hydro* – water and *aggeion* – vessel. Originally from East Asia and North America, it was brought to Europe in the 18th century, where it continues to be cultivated as an ornamental shrub. The bush can grow on average up to 100 cm and it can be up to 200 cm wide. The shrub is characterized by large glossy oppositely placed leaves and large flower heads consisting of small fertile and large sterile flowers. The hydrangea is specific because of its ability to change color of the flower. The color change is mostly influenced by the presence of aluminum ions in the soil, soil reaction and a plant pigment called delphinidin-3-glucoside. The color of the hydrangea flower can vary from light blue, blue, dark purple, pink to light pink. The white color of the flower cannot be changed and is not affected by any of the above factors. One inflorescence on the bush can even have multi-colored flowers,

Key words: hydrangea, origin, morphological features, color change, factors

26 pages, 1 table, 48 figures, 18 references

BSc Thesis is archived: in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. POVIJEST HORTENZIJE	2
3. SISTEMATIKA <i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	3
4. MORFOLOGIJA	4
4.1. Korijen	4
4.2. Stabljika.....	5
4.3. Listovi	5
4.4. Cvijet.....	6
4.5. Plod	7
5. VRSTE HORTENZIJA	8
6. PROMJENA BOJE CVIJETA HORTENZIJE	12
6.1. Reakcija tla – pH	12
6.2. Čimbenici o kojima ovisi promjena boje	12
6.3. Kemijske reakcije	13
7. UZGOJ HORTENZIJA	15
7.1. Razmnožavanje.....	15
7.2. Njega	17
7.3. Rezidba.....	17
8. REZANI CVIJET HORTENZIJE	18
8.1. Najnovije sorte i hibridne vrste hortenzije	19
9. ŠTETNICI I BOLESTI	20
9.1. Štetnici	20
9.2. Bolesti	21
10. OTROVNOST HORTENZIJE	23
11. ZAKLJUČAK	24
12. POPIS LITERATURE	25

1. UVOD

Velelisna hortenzija, na latinskom *Hydrangea macrophylla*, pripada rodu *Hydrangea* i jedan je od najljepših i najbujnijih listopadnih grmova koji su čest ukras mnogim parkovima, vrtovima i terasama. Rodu *Hydrangea* pripada preko 75 vrsta i uključuje oko 600 kultivara. Ono što čini ovu biljku toliko popularnom su njene velike bujne cvjetne glavice koje mogu biti raznih boja. Jedan grm može narasti 70 – 150 cm, a ako je u pitanju vrsta koja je penjačica, onda raste i do visine 15 metara. (Slika 1. i 2.) (<https://www.plantea.com.hr>).



Slika 1. Hortenzija penjačica

Izvor: <https://www.naturehills.com>



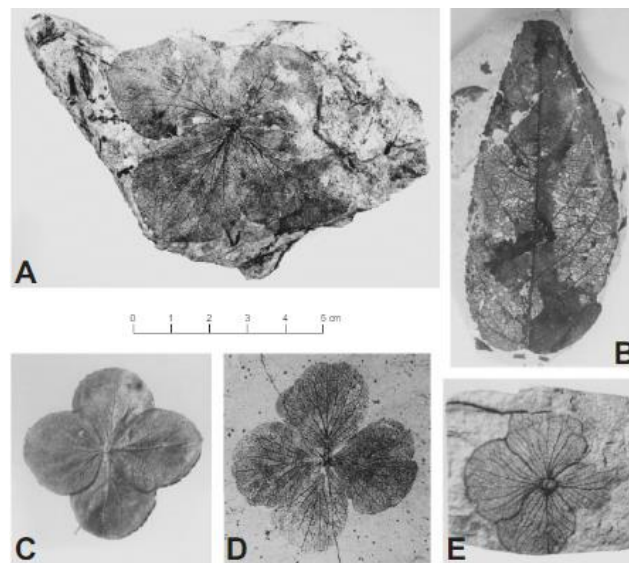
Slika 2. Hortenzija penjačica

Izvor: <https://www.caribeangardenseed.com/>

Hortenzija ima velike zahtjeve za vodom te vlažnim staništem i tlom, pa je otuda i dobila ime na latinskom, *Hydrangea*, koje potječe od grčkih riječi *hydor* – voda, i *aggeion* – posuda. Najviše joj odovaraju uvjeti staništa u kojima nema direktnog sunca, već polusjena te velike količine vode kao i vlažno, propusno i rahlo tlo bogato hranjivim tvarima. Vrlo je zanimljiva sposobnost hortenzije mijenjanja boje cvijeta ovisno o uvjetima u kojima se nalazi. Postoji više čimbenika koji utječu na njenu promjenu boje cvijeta.

2. POVIJEST HORTENZIJE

Hortenzije se u povijesti najviše vežu uz Aziju, odnosno Japan i poznato je da su se tamo počele prvi put uzgajati. Unatoč tome, one su autohtone još i u Sjevernoj i Južnoj Americi gdje je pronađeno više fosila hortenzija (Slika br. 3) koji potječu još iz kenozoika, točnije iz doba Miocena, Eocena i Paleocena. Pronađeni fosili stari su više od oko 25 milijuna godina i svaki je zasebno pronađen u različito vrijeme u razmaku od 70 godina, točnije u 20. stoljeću (<https://www.researchgate.net>).



Slika 3. Fosili hortenzije iz ranog tercijara

Izvor: <https://www.researchgate.net>

Hortenzije prvi put dopijevaju u Europu tijekom 1770-ih godina kada ih jedan švedski prirodoslovac Carl Peter Thunberg donosi s puta iz Azije i od tada postaju poznate i popularne u Velikoj Britaniji i ostalim europskim sjevernim zemljama gdje im još više odgovara hladnija i vlažnija klima. Latinsko ime *Hydrangea* ove biljke osmislio je nizozemski botaničar Jan Gronovius 1739. godine, a biljka je još poznata i pod nazivom hortenzija ('*hortensia*'), na latinskom *hortensius* što znači 'vrt'. Vjeruje se da je naziv dao francuski botaničar Philibert Commerson 1771. godine i nazvao cvijet prema jednoj nepoznatoj djevojci (<https://mrplantgeek.com>).

3. SISTEMATIKA *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.

Tablica 1. Sistematika velesne hortenzije

CARSTVO	<i>Plantae</i>
KOLJENO	<i>Magnoliophyta</i>
RAZRED	<i>Magnoliopsida</i>
RED	<i>Cornales</i>
PORODICA	<i>Hydrangeaceae</i>
ROD	<i>Hydrangea</i>
VRSTA	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.



Slika 4. *Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.

Izvor: <https://www.sciencephoto.com>

4. MORFOLOGIJA

4.1. Korijen

Hortenzija ima razvijeni razgranati korijenski sustav. Korijen se sastoji od puno malih rastresitih korijenskih vlakana koja se skupljaju u jednu masu (Slika 7). Korijenski sustav hortenzije vrlo je plitak za jedan listopadni grm, može doseći i do 15 centimetara dubine tla, pa je stoga potrebno često zagrtati i zalijevati zemlju kako ne bi došlo do isušenja biljke (<https://www.vrtlarica.hr>).



Slika 5. Presađivanje hortenzije

Izvor: <https://www.healthline.com>



Slika 6. Korijenski sustav hortenzije

Izvor: <https://thegardeningcook.com>

4.2. Stabljika

Svaki se grm hortenzije sastoji od barem jedne drvene čvrste stabljike koja se može razgranati na 4 do 8 grana i još malih grančica i stabljika od kojih svaka nosi parove nasuprotnih sjajnih, šiljasto ovalnih listova (<https://www.delta-intkey.com>).



Slika 7. Zelena stabljika hortenzije

Izvor: <https://www.apieceofrainbow.com>



Slika 8. Odrvenjela stabljika hortenzije

Izvor: <https://pixabay.com>

4.3. Listovi

Listovi velelisne hortenzije su sjajni, veliki, jednostavni, od svijetlozelene do tamnozelene boje. Na stabljici su smješteni nasuprotno. Uglavnom su dužine oko 10 cm i širine 6cm. Oblik lista varira od jajolikog, kružnog pa do eliptičnog sa nazubljenim rubovima. Lice lista je ponekad prekriveno sitnim dlačicama (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).



Slika 9. Listovi hortenzije nasuprotno smješteni

Izvor: <https://todaysgardener.com>

4.4. Cvijet

Cvjetovi hortenzije su sitni i skupljeni u okrugle grozdaste cvatove. Cvat se sastoji od dvije vrste cvjetova – neugledni fertilni cvjetovi (Slika 12.) i veći sterilni cvjetovi. Sitni fertilni cvjetovi nalaze se neprimjetno u sredini cvjetne glavice, a oko njih se pružaju puno veći sterilni cvjetovi koji se uglavnom sastoje od 4 latice (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).



Slika 10. Prikaz cvjetne glavice hortenzije sa fertilnim cvjetovima u sredini i sterilnim cvjetovima na rubu

Izvor: <https://www.pinterest.cl>



Slika 11. Prikaz fertilnih cvjetova hortenzije

Izvor: <http://www.microscopy-uk.org>

Cvjetovi mogu biti raznih boja, variraju od bijele, svjetloružičaste, ružičaste, tamnoružičaste, pa sve do plave boje. Postoji i mogućnost pojavljivanja različitih boja na jednoj cvjetnoj glavici (Slika 13).



Slika 12. Prikaz različitih kombinacija boja na cvjetnoj glavici

Izvor: <https://pin.it>

4.5. Plod

Kada prođe cvatnja hortenzije, u grozdu ostaju plodovi, odnosno sitne crne naborane sjemenke nalik kapsulama. Većina sjemenki sadrži krilca za lakše rasprostranjivanje vjetrom. Sjemenke su otprilike 6 – 8 mm dužine i promjera 1 – 3 mm (<https://homeguides.sfgate.com>).



Slika 13. Osušeni cvat sa sjemenkama

Izvor: <https://ukusta.ru>



Slika 14. Sjemenke

Izvor: <https://ukusta.ru>

5. VRSTE HORTENZIJA

Rodu *Hydrangea*, osim velelisne hortenzije, pripada još mnogo cvjetajućih vrsta, oko 75. Neke od najpoznatijih i najpopularnijih među omiljenim grmovima za vrtove i parkove su hortenzija penjačica (*Hydrangea anomala* spp. *petiolaris* Siebold & Zucc.), glatka hortenzija (*Hydrangea arborescens* L.), metličasta hortenzija (*Hydrangea paniculata* Siebold), hrastolisna hortenzija (*Hydrangea quercifolia* Bartram), srebrnolisna hortenzija (*Hydrangea radiata* Walter) i *Hydrangea longipes* Franch. Svaka od navedenih vrsta hortenzija se po nečemu razlikuje i ima svoje specifične karakteristike (<https://www.vrtlarica.hr>).

Hortenzija penjačica (*Hydrangea anomala* spp. *petiolaris* Siebold & Zucc.) raste samoniklo u Japanu i okolici, a u europskim zemljama uzgaja se kao ukrasna biljka penjačica u vrtovima. Može doseći visinu i do 15 metara. Svake godine od lipnja do listopada daje plosnate cvjetove bijele boje.



Slika 15. *Hydrangea anomala* spp. *petiolaris* Siebold & Zucc.

Izvor: <https://en-gb.bakker.com>

Glatka hortenzija (*Hydrangea arborescens* L.) se često zamjenjuje s velelisnom hortenzijom zbog njihove sličnosti u cvjetovima. Glatka hortenzija samoniklo raste i samostalno se razmnožava pa se zato još i zove divlja hortenzija. Specifična je po ljuštenju kore.



Slika 16. *Hydrangea arborescens* L.

Izvor: <https://shop.sheridannurseries.com>

Metličasta hortenzija (*Hydrangea paniculata* Siebold) je vrlo popularna zbog svojih velikih primamljivih i atraktivnih cvjetova koji se sužavaju pri vrhu u obliku stošca. Postoje mnoge varijacije kojima se u cvijetu prelijevaju boje, najčešće iz bijele u rozu.



Slika 17. *Hydrangea paniculata* Siebold

Izvor: <https://plants4you.lv>

Hrastolisna hortenzija (*Hydrangea quercifolia* Bartram) najčešće cvate u bijeloj boji. Raste kao listopadni grm u šumama Sjeverne Amerike. Ističe se zbog svojih velikih listova koji su slični hrastovom listu, pa otuda i naziv.



Slika 18. *Hydrangea quercifolia* Bartram

Izvor: <https://www.northcoastjournal.com>

Srebrnolisna hortenzija (*Hydrangea radiata* Walter) naziv je dobila po listovima čije je naličje srebrnkaste boje. Najčešće cvate u bijeloj boji, dajući velike mirisne grozdove. Može narasti i do 3 metra.



Slika 19. *Hydrangea radiata* Walter

Izvor: <https://www.avantgardensne.com>

Hydrangea longipes Franch. potiče iz Kine gdje se najviše uzgaja ova vrsta. Specifična je zbog malih cvjetova koji su okruženi većim cvjetovima sa dugom tankom peteljkom koji vise prema van (<https://plantaddicts.com>).



Slika 20. *Hydrangea longipes* Franch.

Izvor: <https://davisla.wordpress.com>

6. PROMJENA BOJE CVIJETA HORTENZIJE

6.1. Reakcija tla – pH

Hortenzije su specifične po svojoj sposobnosti mijenjanja boje cvijeta ovisno o uvjetima staništa. Smatra se kako pH tla u kojem se uzgajaju utječe na promjenu boje iako postoji još čimbenika. Ako je pH tla od 4,5 do 5,5 odnosno reakcija tla je kisela, cvijet će poprimiti plavu boju, a ako varira od 6,5 do 7,5, odnosno reakcija tla je neutralna do slabo alkalna onda cvjetovi dobivaju tamnoružičastu do rozu boju. Bijela boja cvjetova ne može se mijenjati i nije pod utjecajem pH tla zbog toga što ne sadrži pigmente za boje. Kako bi cvijet hortenzije postao ljubičast, pH tla mora biti točno između 5,5 do 6,5 što je vrlo teško za postići, pa je zbog toga rijetko pronaći hortenziju koja ima savršeno obojane čisto ljubičaste cvjetove. Uglavnom su takvi cvjetovi prošarani i mrvicom plave ili roze boje (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).



Slika 21. Prikaz mijenjanja boja cvijeta hortenzije ovisno o pH tla

Izvor: <https://www.espoma.com>

6.2. Čimbenici o kojima ovisi promjena boje

Najznačajniji čimbenici o kojima ovisi promjena boje cvijeta hortenzije su pigment koji sadrže hortenzije (delfidin-3-glukozid) i prisutnost aluminijskih iona u tlu. Ako aluminijskih iona nema, boja cvijeta će naginjati ka rozoj, a ako su prisutni u tlu, onda će naginjati ka plavoj boji, koja je u prirodi sama po sebi i češća boja kod hortenzija. Poznato je da je lakše i jednostavnije promijeniti boju cvijeta iz roze u plavu. Ostali čimbenici koji mogu utjecati na promjenu boje cvijeta su nasljedstvo, odnosno genetika, određeni kultivari koji postoje samo u jednoj boji, klimatski uvjeti, bolesti, zdravlje i fizičko stanje biljke (Parađiković i sur., 2018.).

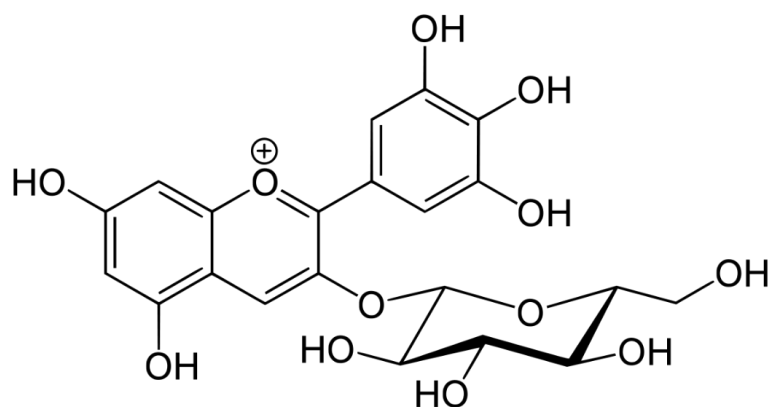
6.3. Kemijske reakcije

Što je veća kiselost tla, to će se veća količina aluminijskih iona moći apsorbirati, što znači da aluminij obavezno mora biti prisutan u tlu kako bi se postigla plava boja cvijeta. Predlaže se dodavanje aluminijskog sulfata u tlo koji bi pomogao smanjiti pH. Ako je tlo već kiselo i sadrži aluminij, onda će hortenzije svakako poprimiti plave nijanse. Ako je tlo alkalno i sadrži manje aluminijskih iona, cvijet hortenzije biti će u ružičastim nijansama.

Kako bi dobili ružičastu boju cvijeta, biljka ne smije upijati aluminij iz tla te da bi se to spriječilo preporučeno je dodavanje dolomitnog vapna nekoliko puta godišnje ili korištenje gnojiva sa većom količinom fosfora kako bi se povećao pH tla. Mijenjanje boje cvijeta hortenzije nije lako i može potrajati nekoliko mjeseci ili čak jednu cijelu vegetacijsku sezonu. Ljudima koji uzgajaju ovu biljku u posudama ovaj postupak je olakšan budući da je lakše kontrolirati pH tla u posudi nego u tlu.

Boje hortenzija zapravo nisu rezultat niza različitih pigmenata, kao što je to slučaj kod na primjer ruža ili tulipana. U pitanju su složene kemijske reakcije koje se odvijaju u biljci i u tlu. Mehanizam više djeluje poput lakmus papira koji isto mijenja boju ovisno o tome je li stavljen u kiselu ili alkalnu otopinu. U konačnici, boje hortenzije ovise o dostupnosti aluminijskih iona u tlu. Oni su mobilni u kiselom tlu zbog dostupnosti drugih iona koji mogu reagirati s aluminijskim. U neutralnom ili blago alkalnom tlu, aluminijski ioni se kombiniraju s hidroksidnim ionima (OH^-) kako bi stvorili imobilni aluminijski hidroksid $\text{Al}(\text{OH})_3$. Zbog toga što su za plavu boju cvijeta potrebni i aluminijski ioni i veća kiselost tla, dodaje se aluminijski sulfat, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ koji doprinosi oba uvjeta. Obratno, za mijenjanje iz plave u rozu boju, dodavanjem vapna – kalcijevog hidroksida, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, postiže se alkalno tlo i željena promjena boje (<https://www.americanscientist.org>).

Hortenzije sadrže jedini pigment u cvijetu, a to je delphinidin-3-glukozid ili još poznat kao mirtilin. Pripada skupini biljnih pigmenata, antocijanina, koji na svjetlu mogu reflektirati razne boje, od tamnocrvene do plavičaste.



Slika 22. Delfidin-3-glukozid – prikaz kemijske strukture

Izvor: <https://en.wikipedia.org>

Ta molekula sadrži 3 ugljikova lančana prstena sa jednim supstitucijskim kisikom na koji se mogu vezati različiti šećeri pri niskom pH. Molekula onda gubi jedan ili više vodikovih iona kako se pH okoline mijenja, što utječe i na spektar valnih duljina svjetlosti koje bi delfidin-3-glukozid apsorbirao (<https://www.sciencedirect.com> - odlomak Antocijanini - « Efekt plavljenja »).

7. UZGOJ HORTENZIJA

7.1. Razmnožavanje

Hortenzije je moguće razmnožavati pomoću dva načina – generativno i vegetativno. Generativno razmnožavanje je rjeđi način uzgajanja ove biljke i podrazumijeva razmnožavanje sjemenom. Uglavnom se razmnožava sjemenom kao samonikla biljka u zemljama u kojima je ona autohtona biljka. Najpouzdaniji i lakši način je vegetativno razmnožavanje – pomoću reznica. Reznice se mogu uzimati u proljeće tijekom cvatnje i u jesen nakon opadanja lišća. U proljeće treba uzeti reznicu dužine oko 10 cm i sa 2 para lista sa grane koja ne nosi cvijet. Odabrana reznica se stavlja u mješavinu treseta i pijeska. Pogodna temperatura supstrata za uzgoj reznica je oko 13-16°C. Ako se reznica uzima u jesen, potrebno je više zrelih reznica odrezati na dužinu 10-15 cm i gusto ih posaditi jednu do druge u posudu sa pijeskom. U proljeće kada krenu korijenčići sade se u zasebne posude (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).



Slika 23. Reznice hortenzije

Izvor: <https://thegardeningcook.com>



Slika 24. Razmnožavanje hortenzija reznicama

Izvor: <https://thegardeningcook.com>

Postoji još jedan način razmnožavanja hortenzija, a to je polijeganjem njenih grana u zemlju. Odabire se jedna ili više grana koje su bliže tlu, a sa njih je potrebno otkinuti listove (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).



Slika 25. Razmnožavanje hortenzija polijeganjem grana

Izvor: <https://www.thisoldhouse.com>

Grana se može zatrpati zemljom ili prekriti nekim objektom koji će ju čvrsto držati uz zemlju kako bi se što prije ukorijenila. Granu se ne smije odrezati od matične biljke. Povremeno se zalijeva i kada pusti korijen onda se može presaditi u posudu gdje se tretira kao sadnica.



Slika 26. Razmnožavanje hortenzija polijeganjem grana

Izvor: <https://thegardeningcook.com>



Slika 26. Razmnožavanje hortenzija polijeganjem grana

Izvor: <https://thegardeningcook.com>



Slika 26. Razmnožavanje hortenzija polijeganjem grana

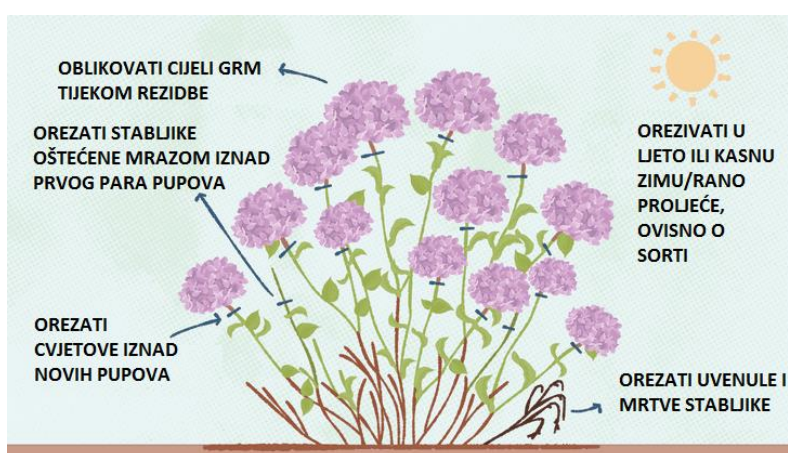
Izvor: <https://thegardeningcook.com>

7.2. Njega

Kada se radi o sadnji hortenzija, idealan odabir je polusjenovito mjesto. Supstrat je prije sadnje potrebno sterilizirati kako ne bi došlo do napada štetnika i bolesti. Ova biljka ima velike zahtjeve za vodom pa je potrebno oko biljke tlo zaštititi malčem kako ne bi došlo do evaporacije vode. Hortenzije je potrebno gnojiti svakih tjedan dana posebnim gnojivom za hortenzije. Kada listovi ozelene u proljeće, režu se cvjetne stapke do prvih listova, a također se režu i stari izboji u razini tla. Nakon cvatnje potrebno je ukloniti cvjetove koji su ocvali. Ako se hortenzija uzgaja u posudi, potrebno ju je presaditi čim korijenje probije dno. Presađivanje je poželjno obaviti u proljeće u rahlo tlo. Ova biljka voli vlažna kisela tla, bogata humusom (<https://vdocuments.net> 192. – 195. str.).

7.3. Rezidba

Hortenziji je potrebno orezivati ocvale i uvenule cvjetove kako bi se potaknuo rast novih mladih izboja. Režu se i suhe bolesne grane radi pravilnog dobivanja oblika grma. Nije poželjno rezidbu obavljati u jesen jer bi onda potakli rast novih izdanaka koji bi bio prekinut hladnoćom i smrzavanjem što bi rezultiralo smanjenim brojem cvjetova iduće godine. Rezidbu je najbolje vršiti u proljeće. Hortenzije bi se trebale prikraćivati do maksimalno 50 cm dužine. Ako se grm previše oreže, broj cvjetova se može znatno smanjiti ili potpuno izostati(<https://www.agroklub.com>).



Slika 29. Prikaz smjernica za obrezivanje grana hortenzije

Izvor: <https://www.thespruce.com>

8. REZANI CVIJET HORTENZIJE

Osim što ovaj grm krasi mnoge vrtove, hortenzija se uzgaja i radi proizvodnje rezanih cvjetova za ukrasne aranžmane i prodaju. Kako bi se opisao proces od uzgajanja hortenzije do prodaje rezanog cvijeta za primjer se može uzeti kompanija BIBO koja se bavi stakleničkom proizvodnjom kao dobavljač visoko kvalitetnih rezanih cvjetova hortenzije u Nizozemskoj. Njihov staklenik je veličine 2,5 hektara i ispunjen je upečatljivim sortama hortenzija. Potrebno im je oko 5 mjeseci kako bi se razvio cijeli cvat na mladom grmu. Svaka stabljika hortenzije se zasebno pažljivo reže rukom. Nakon rezidbe, cvjetovi su prebačeni u proizvodno područje gdje se onda sortiraju po dužini stabljike i veličini cvjetne glavice. Nakon toga, sve stabljike se režu na istu dužinu. Prevoze se u skladište u hladnu komoru nakon čega su spremne za distribuciju za vjenčanja, sprovode, kućni interijer i slično (<https://biboflowers.com/>).



Slika 30.

Hortenzije u stakleniku

Izvor: <https://biboflowers.com/>



Slika 31.

Navodnjavanje

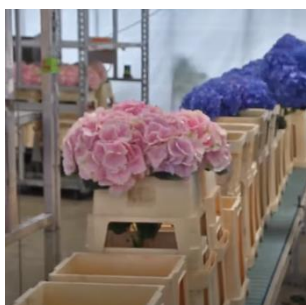
Izvor: <https://biboflowers.com/>



Slika 32.

Rezidba

Izvor: <https://biboflowers.com/>



Slika 33.

Raspodjela cvjetova

Izvor: <https://biboflowers.com/>



Slika 34.

Pakiranje cvjetova

Izvor: <https://biboflowers.com/>



Slika 35.

Transport cvjetova

Izvor: <https://biboflowers.com/>

8.1. Najnovije sorte i hibridne vrste hortenzije

Kako popularnost ove biljke sve više raste, razvile su se nove sorte i hibridi koji se mogu pronaći u različitim kombinacijama boja osim klasične plave, roze i bijele. Takvom se proizvodnjom bavi nizozemska tvrtka Pico Bello Hortensia koja uzgaja hortenzije za rezani cvijet. Rasadnik se nalazi u gradu Bleiswijk i prostire se na 10 hektara. Neke od njihovih popularnih sorti koje odstupaju od klasičnih boja su Benefit, Marble Roze, Charlotte Red, Charlotte Purple, Dark Ruby i Ruby Red. Odlikuju crvenim, ružičastim bojama, prošaranim cvjetovima roze i bijele boje te boje lavande (<https://www.picobellohortensia.nl>).



Slika 36. Benefit

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>



Slika 37. Marble Roze

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>



Slika 38. Charlotte Red

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>



Slika 39. Charlotte Purple

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>



Slika 40. Dark Ruby

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>



Slika 41. Ruby Red

Izvor: <https://www.picobellohortensia.nl>

9. ŠTETNICI I BOLESTI

9.1. Štetnici

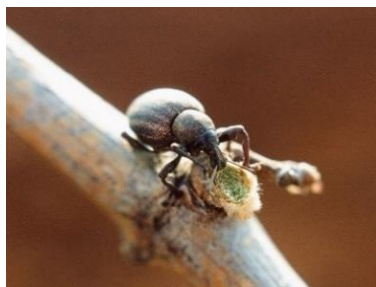
Najčešći štetnici koji se mogu pojaviti u vrtu i napasti grm hortenzije su lisne uši, vinova pipa i crveni pauk. Lisne uši napadaju mlade biljke i stvaraju koloniju na naličju lista. Sisanjem soka uzrokuju kovrčanje lišća. Lako ih je identificirati jer za sobom ostavljaju medenu rosu koja stvara prevlaku preko lista te dolazi do smanjenja asimilacije i fotosinteze. Na biljci stvara pogodne uvjete za rast crne plijesni (<https://www.vrtlarica.hr>).



Slika 42. Lisne uši na listu hortenzije

Izvor: <https://www.reddit.com>

Vinova pipa polaže jaja na listovima i u blizini korijenja. Imago vinove pipe se hrani lišćem tijekom noći, a ličinke se hrane korijenjem i njegovim sokom. Simptomi mogu biti sušenje napadnutih dijelova biljke i uvenuće.



Slika 43. Vinova pipa

Izvor: <https://agronomija.rs>

Crveni se pauk, isto kao i lisne uši, hrani biljnim sokovima i ostavlja smeđe pjege po listovima. Nije opasan za cijelu biljku, iako stvara neugledne pjege koje su neprivlačne oku.



Slika 44. Crveni pauk

Izvor: <https://www.agroportal.hr>

9.2. Bolesti

Osim štetnika, hortenziju mogu napasti i neke bolesti. Jedne od najčešćih su gljivice zvane *Cercospora*, kloroza i siva plijesan. *Cercospora* ostavlja vrlo uočljive simptome na biljci, crne ili smeđe pjege po listovima. Krajnji simptomi su defolijacija listova na biljci (<https://www.vrtlarica.hr>).



Slika 45. Napad *Cercospora*

Izvor: <https://www.lsuagcenter.com>

Kloroza se javlja kada biljka ima manjak željeza, a simptomi su žuti listovi koji kasnije otpadnu. Može se spriječiti zalijevanjem dodacima koji sadrže željezo ili zabijanjem komada željeza u zemlju oko hortenzije.



Slika 46. Kloroza lista hortenzije

Izvor: <https://diygardening.co>

Siva plijesan koju uzrokuju gljivice *Botrytis sp.* prepoznaje se po sivkastosrebrnim prevlakama po listovima i ostalim dijelovima biljke. Napada biljke slabog imuniteta, a uzrokuje odumiranje pupova.



Slika 47. Napad sive plijesni

Izvor: <https://plantpath.ifas>

10. OTROVNOST HORTENZIJE

Svi dijelovi hortenzije su otrovni, i ako se konzumiraju, pojavljuju se simptomi kao što su mučnina, bolovi u stomaku i povraćanje. Također, u kontaktu sa kožom može doći do dermatitisa, osipa i iritacije. Mogu djelovati letalno za mačke, pse i druge životinje. Imaju toksično djelovanje zbog toga što sadrže otrovan spoj – cijanogeni glikozid. To je prirodni biljni toksin koji u sebi sadrži cijanovodičnu kiselinu i nalazi se u oko 2000 biljaka (<https://www.childrens.health.qld>).



Slika 48. Grm hortenzije

Izvor: <https://plantaddicts.com>

11. ZAKLJUČAK

Velelisna hortenzija, *Hydrangea macrophylla*, je listopadni grm koji se može pronaći u mnogim parkovima, vrtovima i terasama. Porijeklom dolazi iz istočne Azije i Sjeverne Amerike, iako se vjeruje da se prvi put počeo uzgajati u Japanu. Grm potječe iz porodice *Hydrangeaceae*, odnosno iz roda *Hydrangea* kao i još ostalih 75 drugih vrsta. Jedne od najznačajnijih vrsta u svijetu, osim velelisne hortenzije su hortenzija penjačica, glatka hortenzija, metličasta hortenzija, hrastolisna hortenzija, srebrsnolisna hortenzija i *Hydrangea longipes*. Velelisnu hortenziju krasi veliki zeleni listovi i bujne cvjetne glavice čije boje mogu varirati od plave, ljubičaste, pa sve do nijansi roze boje. Iako se često tumači da je boja cvijeta hortenzije uvjetovana samo reakcijom tla, prema raznim istraživanjima dokazano je da je glavni čimbenik koji utječe na boju zapravo dostupnost aluminijevih iona u tlu. Cvijet ove biljke sadrži samo jedan pigment o kojem također ovisi njegova boja, a zove se delfidin-3-glukozid. Zbog širokog opusa boja koje taj cvijet može postići, postoje mnoge plantaže i staklenici u kojima se hortenzija uzgaja i kasnije prodaje kao rezani cvijet za razne ukrasne aranžmane. Najčešći oblik uzgoja je pomoću reznica biljke, iako se u nekim zemljama ona rasprostranjuje kao samonikla biljka pomoću sjemena. Tijekom uzgoja zahtijeva velike količine vode, pa otuda potječe i naziv na latinskome – *hydor*–voda i *aggeion*–posuda. Iako svojim raskošnim cvjetnim kuglama privlači mnoge kupce, ona ipak nije bezazlena biljka. Pripada među jednim od otrovnijih biljaka zbog toga što sadrži toksin – cijanogeni glikozid.

12. POPIS LITERATURE

Knjige

Parađiković, N., Tkalec, M., Zeljković, S., Kraljičak, J., Vinković, T. (2018): Osnove florikulture, udžbenik u tisku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 217. – 218. str.

Internetske stranice

Hortenzija (Hydrangea) – Plantea

<https://www.plantea.com.hr/hortenzija/> (pregledano: 29.06.2022.)

Hortenzija – sadnja i uzgoj – Vrtlarica.hr

<https://www.vrtlarica.hr/hortenzija-sadnja-uzgoj/> (pregledano: 29.06.2022.)

All About Hydrangeas | Plant Addicts

<https://plantaddicts.com/all-about-hydrangeas/> (pregledano: 29.06.2022.)

PDF Hydrangea fossils from the early Tertiary Chuckanut Formation

https://www.researchgate.net/publication/266138575_Hydrangea_fossils_from_the_early_Tertiary_Chuckanut_Formation (pregledano 29.06.2022.)

The History of Hydrangeas | Mr Plant Geek

<https://mrplantgeek.com/2020/07/01/history-of-hydrangeas/> (pregledano: 30.06.2022.)

Angiosperm families – Hydrangeaceae Dum.

<https://www.delta-intkey.com/angio/www/hydrange.htm> (pregledano: 02.07.2022.)

Characteristics of the Hydrangeaceae Plant Family

<https://homeguides.sfgate.com/characteristics-hydrangeaceae-plant-family-68624.html> (pregledano 02.07.2022.)

Hydrangea macrophylla – an overview | ScienceDirect Topics

<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/hydrangea-macrophylla> (pregledano: 02.07.2022.)

Rezidba hortenzija | Agroklub

<https://www.agroklub.com/hortikultura/za-rezidbu-hortenzija-pricekajte-proljece/36994/>

(pregledano: 03.07.2022.)

Hydrangea Facts and How They Got Their Colour – BloomThis

<https://bloomthis.co/blogs/facts/hydrangea-facts-and-how-they-got-their-colour>

(pregledano: 09.07.2022.)

Curious Chemistry Guides Hydrangea Colors | American Scientist

<https://www.americanscientist.org/article/curious-chemistry-guides-hydrangea-colors>

(pregledano: 09.07.2022.)

Hydrangea flower and the components responsible for sepal coloration

https://www.researchgate.net/figure/Hydrangea-flower-and-the-components-responsible-for-sepal-coloration-A-Photo-of_fig1_332129393 (pregledano: 15.07.2022.)

Parađiković, N. (2014.): Osnove florikulture (PDF)

<https://vdocuments.net/paradikovic-n-2014-osnove-florikulture.html?page=194>

(pregledano: 15.07.2022.)

How It's Grown: Holland Hydrangea

<https://www.youtube.com/watch?v=YIJ6Snagilk> (pregledano: 16.07.2022.)

BIBO

<https://biboflowers.com/> (pregledano 16.07.2022.)

Pico Bello Hortensia

<https://www.picobellohortensia.nl/> (pregledano 21.07.2022.)

Hydrangea macrophylla | Queensland Poisons Information Centre

<https://www.childrens.health.qld.gov.au/poisonous-plant-hydrangea-hydrangea-macrophylla/> (pregledano: 16.07.2022.)