

Osnovna šola Ivanjковci

PALETA BARV V LISTIH VINSKE TRTE

Biotehnologija, gozdarstvo, kmetijstvo ali veterina

Raziskovalna naloga

Avtorici: Teja Mar in Katarina Žličar

Mentorica: Zdenka Rakuša

Somentorica: Tanja Zelenik

Ivanjковci, marec 2024

ZAHVALA

Radi bi se zahvalili vsem, ki so kakorkoli pripomogli k nastanku najine raziskovalne naloge. Zahvaljujeva se najini mentorici, učiteljici Zdenki Rakuša, za vse razlage, podporo, pomoč in odlično opravljeno mentorsko delo. Zahvaljujeva se najinim družinskim članom, ki so nama bili vedno pripravljeni priskočiti na pomoč in nama razložili nejasnosti. Zahvala gre tudi učiteljici Tanji Zelenik, naši ravnateljici ge. Nadi Pignar in drugim delavcem šole, ki so najino raziskovalno nalogo pred oddajo še enkrat prebrali, preverili in pripomogli h končnemu izdelku.

KAZALO

1	UVOD	9
1.1	Namen in cilji naloge.....	9
1.2	Raziskovalna vprašanja in hipoteze	9
2	TEORETIČNI DEL	10
2.1	Rastlinska celica	10
2.2	Klorofil	10
2.3	Fotosinteza	11
2.4	Zakaj listje jeseni spremeni barvo	11
2.5	Vinska trta	12
2.6	Barve vina	12
3	RAZISKOVALNI DEL.....	14
3.1	Potek raziskovanja in postopki.....	14
3.2	Raziskovalni pristop	14
3.2.1	Kromatografija.....	14
3.2.2	Sredstva in pripomočki ter obdelava podatkov	16
4	REZULTATI.....	17
4.1	Renski rizling	17
4.1.1	Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu	17
4.1.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	18
4.1.3	Primerjava barvil v listih in grozdju z barvnim odtenkom vina	18
4.2	Laški rizling	18
4.2.1	Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu	18
4.2.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	19
4.2.3	Primerjava barvil v listih in grozdju z barvnim odtenkom vina	20
4.3	Beli pinot	20
4.3.1	Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu	20
4.3.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	21
4.3.3	Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina	21
4.4	Sivi pinot.....	22
4.4.1	Primerjava zelenega in barvnega lista.....	22
4.4.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	23
4.4.3	Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina	23

4.5	Modri pinot	23
4.5.1	Primerjava zelenega in barvnega lista.....	23
4.5.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	24
4.5.3	Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina	25
4.6	Sauvignon	25
4.6.1	Primerjava zelenega in barvnega lista.....	25
4.6.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	26
4.6.3	Primerjava barvil v grozdu z barvnim odtenkom vina	26
4.7	Šipon	27
4.7.1	Primerjava zelenega in barvnega lista.....	27
4.7.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	28
4.7.3	Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina	28
4.8	Chardonnay	28
4.8.1	Primerjava zelenega in barvnega lista.....	28
4.8.2	Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.....	29
4.8.3	Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina	30
5	RAZPRAVA	31
5.1	Ovrednotenje hipotez	32
5.2	Ideje za nadaljnja raziskovanja	32
6	VIRI IN LITERATURA	33

KAZALO SLIK

Slika 1: Zgradba rastlinske celice	10
Slika 2: Rezanje listov	15
Slika 3: Stiskanje listov v možnarju	15
Slika 4: Namakanje listov	15
Slika 5: Ločevanje topila z barvilom	15
Slika 6: Filtrirni papir in prikaz ločenih barv	16
Slika 7: Fotografija zelenega lista trte renskega rizlinga, nabranega 1. oktobra	17
Slika 8: Fotografija barvnega lista trte renskega rizlinga, nabranega 1. novembra	17
Slika 9: Papirna kromatografija zelenega lista renskega rizlinga	17
Slika 10: Papirna kromatografija barvnega lista renskega rizlinga	17
Slika 11: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov renskega rizlinga	17
Slika 12: Fotografija vinske trte Renski rizling	18
Slika 13: Vino sorte renski rizling	18
Slika 14: Fotografija zelenega lista trte laškega rizlinga, nabranega 1. oktobra	18
Slika 15: Fotografija barvnega lista trte laškega rizlinga, nabranega 1. novembra	18
Slika 16: Papirna kromatografija zelenega lista laškega rizlinga	19
Slika 17: Papirna kromatografija barvnega lista laškega rizlinga	19
Slika 18: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov laškega rizlinga	19
Slika 19: Fotografija vinske trte laški rizling	19
Slika 20: Vino sorte laški rizling	20
Slika 21: Fotografija zelenega lista trte belega pinota, nabranega 1. oktobra	20
Slika 22: Papirna kromatografija zelenega lista belega pinota	20
Slika 23: Papirna kromatografija zelenega lista belega pinota	20
Slika 24: Papirna kromatografija barvnega lista belega pinota	20
Slika 25: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov belega pinota	21
Slika 26: Fotografija vinske trte beli pinot	21
Slika 27: Vino sorte beli pinot	21
Slika 28: Fotografija zelenega lista sivega pinota, nabranega 1. oktobra	22
Slika 29: Fotografija barvnega lista trte sivega pinota, nabranega 1. novembra	22
Slika 30: Papirna kromatografija zelenega lista sivega pinota	22

Slika 31: Papirna kromatografija barvnega lista sivega pinota	22
Slika 32: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov sivega pinota	22
Slika 33: Fotografija vinske trte sivi pinot	23
Slika 34: Vino sorte sivi pinot	23
Slika 35: Fotografija zelenega lista modrega pinota, nabranega 1. oktobra	23
Slika 36: Fotografija barvnega lista trte modrega pinota, nabranega 1. novembra	23
Slika 37: Papirna kromatografija zelenega lista modrega pinota	24
Slika 38: Papirna kromatografija barvnega lista modrega pinota	24
Slika 39: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov modrega pinota	24
Slika 40: Fotografija vinske trte modri pinot	24
Slika 41: Vino sorte modri pinot	25
Slika 42: Fotografija zelenega lista sauvignona, nabranega 1. oktobra	25
Slika 43: Fotografija barvnega lista trte sauvignona, nabranega 1. novembra	25
Slika 44: Papirna kromatografija zelenega lista sauvignona	25
Slika 45: Papirna kromatografija barvnega lista sauvignona	25
Slika 46: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov sauvignona	26
Slika 47: Fotografija vinske trte sauvignon	26
Slika 48: Vino sorte sauvignon	26
Slika 49: Fotografija zelenega lista šipona, nabranega 1. oktobra	27
Slika 50: Fotografija barvnega lista trte šipona, nabranega 1. novembra	27
Slika 51: Papirna kromatografija zelenega lista šipona	27
Slika 52: Papirna kromatografija barvnega lista šipona	27
Slika 53: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov šipona	27
Slika 54: Fotografija vinske trte šipon	28
Slika 55: Vino sorte šipon	28
Slika 56: Fotografija zelenega lista chardonnaya, nabranega 1. oktobra	28
Slika 57: Fotografija barvnega lista trte chardonnaya, nabranega 1. novembra	28
Slika 58: Papirna kromatografija zelenega lista chardonnaya	29
Slika 59: Papirna kromatografija barvnega lista chardonnaya	29
Slika 60: Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov chardonnaya	29
Slika 61: Fotografija vinske trte chardonnay	29
Slika 62: Vino sorte chardonnay	30

POVZETEK

Z raziskovalno nalogo smo želeli dokazati prvotno trditev, da barvila v listih vinske trte vplivajo na barvo grozdja. Zanimalo nas je tudi, kako se barve v listih spremenijo skozi jesen in kasneje smo dobili idejo, da barvila v listih primerjamo tudi z barvnim odtenkom vina posamezne sorte. V teoretičnem delu smo za lažje razumevanje naših primerjav opisali rastlinsko celico in nalogo njenih organelov, več smo izvedeli o klorofilu in drugih barvilih, ki se skrivajo v listih, podrobneje smo opisali fotosintezo, podrobneje pa smo spoznali tudi značilnosti vinske trte in barvne odtenke vina. Na koncu smo prišli do ugotovitev, da so naši prvotni sumi in trditve na povezanost med barvili v listih in grozdju potrjeni z dokazi in primerjavami. Ugotovili smo, da imajo barvila v listih velik vpliv na barvo grozdja in manjši a še vedno opazen vpliv na barvne odtenke vina. Iz primerjav kromatografij smo razbrali tudi, da se barvila v listih vinske trte lahko popolnoma spremenijo le v nekaj mesecih, namreč ko postane hladno se klorofil neha proizvajati in na plano pridejo druga, prej nevidna barvila, dokler se list ne posuši in odpade. Ugotovili smo tudi, da barva grozdja in posledično tudi listov ter vina ni pomembna le od vrste, ampak tudi od tipa in kvalitete zemlje, sončne lege in vremena. Tega na žalost nismo mogli dokazati, saj je naša raziskovalna naloga obrnjena v drugo smer in ima druge cilje, smo pa to izvedeli od ljudi, ki imajo veliko znanja o vinski trti.

Ključne besede: kromatografija, vinska trta, list, barvila

ABSTRACT

As part of our research project, we wanted to prove the original claim that pigments in grapevine leaves influence the colour of grapes. We were also interested in how leaf colours change throughout autumn, and later we got the idea to compare leaf pigments with the colour hues of wine from each variety. In the theoretical part, we described the plant cell and the function of its organelles to facilitate understanding of our comparisons. We learned more about chlorophyll and other pigments hidden in leaves, detailed the process of photosynthesis, and familiarized ourselves with the characteristics of grapevines and wine color shades. In the end, we came to the conclusion that our initial suspicions and claims regarding the connection between leaf pigments and grapes were confirmed by evidence and comparisons. We found that leaf pigments have a significant impact on grape color and a smaller but still noticeable influence on wine color hues. Comparing chromatograms, we also deduced that grapevine leaf pigments can completely change in just a few months; when it gets cold, chlorophyll production ceases, and other previously invisible pigments emerge until the leaf dries up and falls off. We also discovered that grape color, and consequently leaf and wine color, is not only influenced by the type of vine but also by the type and quality of soil, sun exposure, and weather. Unfortunately, we could not prove this as our research project was focused in another direction with different objectives, but we learned this from people with extensive knowledge of grapevines.

Key words: chromatography, grapevine, leaf, pigments

1 UVOD

1.1 Namen in cilji naloge

Ideja za to raziskovalno nalogo se je rodila v najinih glavah. O njej sva se posvetovali z učiteljico kemije in biologije (najino mentorico) in tudi ona nama je podala nekaj zanimivih idej, kaj bi lahko raziskali. Vse ideje smo združile za to raziskovalno nalogo. Raziskovalna naloga temelji na osnovah biologije in kemije, saj je v njej veliko govora o rastlinski celici, listih, klorofilu in fotosintezi in papirni kromatografiji, kot metodi ločevanja. Čeprav obiskujemo sedmi razred osnovne šole in pri pouku še nimava kemije, sva se odločili za to nalogo, ker naju to področje zanima in bi radi izvedeli več o teh pojavih in povezavah med področji. V tej raziskovalni nalogi bova raziskovali, katera barvila se skrivajo v listju vinske trte ob začetku jeseni in katera ob koncu jeseni. To bova ugotovili s postopkom ločevanja barvil, imenovanim papirna kromatografija. Ob koncu tega procesa imamo na lističu vsa ločena in jasno vidna barvila iz lista. Papirno kromatografijo bova naredili z vsemi osmimi izbranimi vrstami vinske trte (Laški rizling, Renski rizling, Chardonnay, Sauvignon, Beli pinot, Modri pinot, Sivi pinot in Šipon) z listjem nabranim v razmaku enega meseca – v oktobru in novembru. Ko bodo vse barvne kromatografije končane, jih bova primerjali med sortami, iskali razlike in podobnosti v barvilih na začetku in na koncu jeseni. Iz papirnih kromatografij bova tudi vzeli barve in jih sestavili v barvne kroge, kar nama bo v pomoč pri prepoznavanju barvil v listih posamezne trte. Barvila v listih pa bova primerjali tudi z barvo grozdja ter vina in ugotavljali, kako je to povezano. Raziskali bova, zakaj se sploh barve in barvila v listih spreminjajo in od katerih zunanjih in notranjih dejavnikov rastline je to odvisno. V teoretičnem delu pa bova podrobneje raziskali in opisali sestavo rastlinske celice ter kakšno nalogo imajo določeni celični organeli, kaj je klorofil, razložili bomo tudi pomen fotosinteze, ki poteka v klorofilu. Podrobneje pa bova ugotovili tudi, zakaj se barve listja jeseni spreminjajo, kaj sploh je vinska trta in katere barve vina poznamo. Podrobneje bova opisali postopek kromatografije, ki sva ga med raziskovanjem sami bolje spoznali in ga med raziskavami tudi kar nekajkrat naredili. Pri rezultatih bova primerjali kromatografije, barvila v listih z barvo grozdja ter z barvnimi odtenki vina.

1.2 Raziskovalna vprašanja in hipoteze

RV 1. Kako se barvila v listih vinske trte spremenijo skozi jesen?

RV 2. Kako barvila v listih vplivajo na barvo grozdja?

H 1. Barva grozdja ter barvni odtenki vina so povezani z barvili v listih vinske trte.

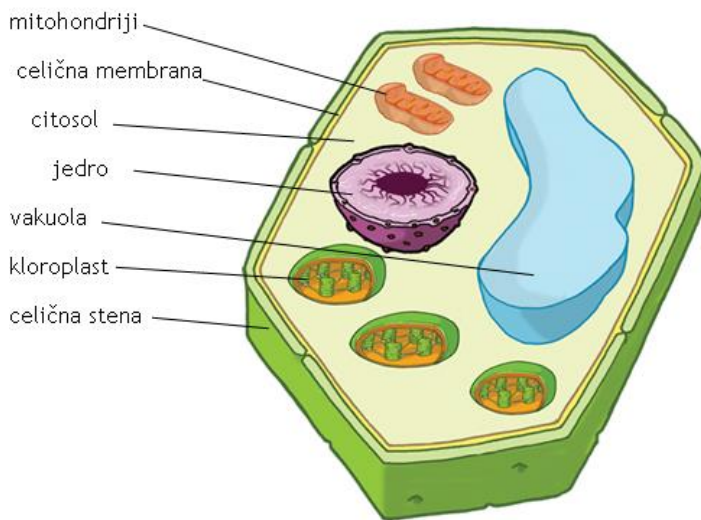
RV 3. Kako sestava barvil v listih posamezne vinske trte vpliva na barvne odtenke vina?

H 2. Sestava barvil v listih vinske trte je odvisna od sorte vinske trte.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Rastlinska celica

Mitohondriji imajo glavno funkcijo poteka celičnega dihanja, pri katerem se sproščajo ogljikov dioksid (CO_2), voda (H_2O) in energija, ki jo rastlina porabi za rast, razvoj in delovanje, porabljajo pa se hranilne snovi (sladkor) in kisik. So valjaste oblike, v eni celici jih je lahko več. Celična membrana je polprepustna prepreka za snovi, ki izstopajo ali vstopajo v celico. Določene snovi jo lahko prečkajo,



druge pa ne. Citoplazma je celična tekočina, v kateri so organeli (mitohondriji, kloroplasti, vakuola in jedro). Jedro je najpomembnejši del celice, saj na nek način nadzoruje delovanje celotne celice. Vakuola predstavlja večinski del celice. V njej se hranijo hranilne snovi, ki jih rastlina kasneje porabi. V kloroplastih poteka fotosinteza, saj vsebujejo klorofil, ki je ključen za ta proces. Celična stena ščiti notranjost celice pred poškodbami in vstopom tujih snovi. (Dermastia, 2006, str. 20, 24, 34, 39)

Slika 1. Zgradba rastlinske celice. Pridobljeno iz Naravoslovje 6 (str. 100), od G. Godec, S. Glažar, L. Grubelnik, 2015: Zavod RS za šolstvo. Pridobljeno iz [CC BY-NC-SA 2.5 SI Deed | Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija | Creative Commons](#). Avtorske pravice 2015 od Creative Commons 2. 5. Pridobljeno z dovoljenjem.

2.2 Klorofil

Ko sončna svetloba doseže liste rastlin, klorofil vpija svetlobno energijo in jo pretvori v kemično energijo. Ta energija se nato uporabi za fotosintezo, proces, s katerim rastline pretvarjajo vodo in ogljikov dioksid v kisik in glukozo. Klorofil je ključen za ta proces, saj je odgovoren za zajemanje svetlobne energije. Vendar pa klorofil sčasoma razpade. To se lahko zgodi zaradi različnih dejavnikov, kot so staranje rastline, pomanjkanje hranil, bolezni ali okoliški stres. Med razpadom klorofila se molekule razgradijo in izgubijo svojo funkcionalnost. To lahko povzroči spremembo barve listov, saj se razkrijejo drugi pigmenti skriti v klorofilu, kot so karotenoidi, ki imajo rumeno, oranžno ali rdečo barvo. Klorofil se razgradi v procesu, imenovanem klorofiloliza. Razpad klorofila je naraven del življenjskega cikla rastlin in se običajno zgodi v jeseni, ko se rastline pripravljajo na zimo. Ta proces omogoča rastlinam, da ponovno uporabijo hranila iz listov, ki jih shranijo za prihodnjo rast in uporabo.

Klorofil je kompleksen pigment, ki ga najdemo v rastlinah (natančneje v kloroplastih), algah in nekaterih bakterijah. Ima kompleksno strukturo sestavljeno iz različnih molekul, ki vsebujejo osrednji atom magnezija, ki je pomemben za njihovo funkcijo pri fotosintezi. Obstajata dve glavni vrsti klorofila imenovani klorofil a (modrozelen pigment) in klorofil b (rumenzelen pigment), ki se nekoliko razlikujeta v svoji kemični strukturi. Molekula klorofila a ima dodatno strukturo, imenovano fitol, ki ji pomaga pri pritrjevanju na membrano kloroplastov, kjer poteka fotosinteza. Klorofil b ima

nekoliko drugačno strukturo, vendar še vedno vsebuje magnezijev atom. (STUDIO MARDEN d.o.o., b. d.; Tišler M., 1982, 10.5.7. poglavje; Tehniška gimnazija)

Pri fotosintezi pa poleg klorofila a in klorofila b sodelujejo tudi nekatera druga barvila oz. pigmenti, ki omogočajo vpijanje svetlobe, saj vsako barvilo absorbira svetlobo samo nekaterih valovnih dolžin. Zato je običajno v rastlini prisotnih več različnih barvil, ki sodelujejo v procesu fotosinteze. Pod fotosintezna barvila spadajo tri glavne skupine, klorofili (zelena barvila), karotenoidi (oranžno - rumena barvila) in fikobilini ali anticiani (rdeča ter modro-vijolična barvila). Med seboj se razlikujejo v kemijski zgradbi in v vpijanju svetlobe ter v barvnih odtenkih. Skupaj delujejo, da vpijajo svetlobo in pretvarjajo energijo sončne svetlobe v kemično energijo, ki jo rastline uporabljajo za rast in razvoj. (Vrtačnik idr., 2014)

2.3 Fotosinteza

Beseda fotosinteza izhaja iz grških besed photo, kar pomeni svetloba in synthesis, kar pomeni spajanje. Je proces, ki poteka v rastlinah, algah in nekaterih bakterijah. Med fotosintezo rastline uporabljajo sončno svetlobo, vodo in ogljikov dioksid, da proizvedejo hrano in sprostijo kisik. Svetloba se pretvori v kemično energijo, ki se shranjuje v molekulah glukoze. Fotosinteza se dogaja v dveh glavnih fazah: svetlobni reakciji in temni reakciji. V svetlobni reakciji se sončna svetloba absorbira s strani klorofila v kloroplastih. Ta energija se uporabi za razgradnjo vode na vodikove in kisikove ione. Kisik se sprosti kot stranski produkt, medtem ko se vodikovi ioni uporabijo za ustvarjanje energijskega nosilca, imenovanega ATP. V temni reakciji se uporablja pridobljena energija iz svetlobne reakcije. V tem procesu se ogljikov dioksid uporabi za tvorbo glukoze. To se zgodi v Calvinovem ciklu (ciklu ogljika), kjer se molekule ATP in vodikovi ioni združijo s CO₂, da tvorijo glukozo. Ta glukoza se lahko takoj uporabi za energijo ali pa se shranjuje v obliki škroba za kasnejšo uporabo. Proces fotosinteze se dogaja v kloroplastih, ki so prisotni v rastlinskih celicah. Klorofil, zeleno obarvana snov v rastlinah, je ključni pigment, ki absorbira svetlobo. Ta svetloba se nato pretvori v kemično energijo, ki se uporablja za pretvorbo vode in ogljikovega dioksida v glukozo in kisik. Voda se vpija skozi korenine rastline in se nato prenaša do listov, kjer se nahajajo kloroplasti. Ogljikov dioksid pride v rastlino iz zraka skozi majhne odprtine, imenovane pore, ki se nahajajo na listih. Ko se sončna svetloba absorbira in se kemične reakcije sprožijo, se voda razgradi na vodik in kisik. Kisik se sprosti v zrak kot stranski produkt, medtem ko vodik in ogljikov dioksid tvorita glukozo. Glukoza se nato uporablja za proizvodnjo energije in gradnjo drugih molekul, ki so potrebne za rast in razvoj rastlin. Fotosinteza je ključna za ohranjanje ravnovesja v ekosistemu. Rastline proizvajajo kisik, ki ga ljudje in živali dihamo, in absorbirajo ogljikov dioksid, kar pomaga uravnati količino tega plina v ozračju, kar je pomembno za ohranjanje ravnovesja v ekosistemu. (ADMIN, 2023; Gimnazija Poljane, 2018)

2.4 Zakaj listje jeseni spremeni barvo

Zelene rastline so zelene barve, zaradi že prej omenjenega klorofila. Svetla ali temno zelena barva lista je odvisna od količine klorofila, debeline lista in prisotnosti drugih barvil. V zelenih listih so prisotni tudi karotenoidi, barvila, ki niso zelene barve. Po navadi so rumene, oranžne ali rjavkaste barve. Zaradi karotenoidov je na primer korenje oranžne barve, cvetovi vijolic vijolične barve in tako dalje. Jeseni v listih nastanejo tudi rdeča barvila, ki jim pravimo antociani. Antociani so topni v vodi, zato jih vidimo v tekočem delu listnih celic. Zato so na primer plodovi jablane rdeči, prav tako plodovi malin in jagod. Ko se začne rastna sezona (spomladi), takrat v listih ves čas na novo nastaja in se razgrajuje klorofil, zaradi česar so listi zeleni. Ko se jeseni čas teme (noč) podaljšuje in temperature počasi začnejo padati, se tudi nastanek novega klorofila ustavlja. Ker nov klorofil več ne nastaja, star pa počasi propade, listi začnejo izgubljati zeleno barvo, bolj vidni pa postanejo karotenoidi s svojimi

rumeno oranžkastimi barvami in antociani s svojimi rdečimi odtenki. Ko se jesen začne bližati koncu, se listi posušijo, odmrejo in postanejo rjave barve. V redkih primerih rjavi listi ostanejo na drevesu še dolgo v zimo (na primer beli gaber), pri večini rastlin pa listi porjavijo šele po tem, ko odpadejo. Zaradi različne količine klorofila, antocianov in karotenoidov pri različnih vrstah rastlin pa se tudi čas spreminjanja barv in odpada listov zelo razlikuje pri posameznih vrstah. Na čas spreminjanja barv v listih pa pomembno vpliva tudi vreme, predvsem temperatura in vlaga. Kadar so jesenski dnevi topli, noči pa z nekaj stopinjami nad lediščem bodo drevesa lepše obarvana, saj se čez dan ustvari veliko sladkorja, nočni hlad pa poskrbi, da listne žile ostanejo zaprte in sladkorji ostanejo v listih. Ti sladkorji vzpodbudijo nastanek rdečih barvil, zaradi česar so listi lepše rdeče obarvani. Kot že rečeno pa ima velik vpliv tudi vlaga. Če je preveč dežja namreč listi začnejo odpadati, saj vlaga proizvaja plesen in glive. Če pa je dežja premalo, se listi hitreje posušijo. Listi se najlepše obarvajo takrat, ko so pomladi mokre in tople, poletja sončna, topla a brez suš in z zmerno količino vlage (dežja) ter hladnimi nočmi. (Puschner M., 2016)

2.5 Vinska trta

»Vinska trta je trajna, olesenela gojena rastlina. Po naravi je vzpenjavka, ki se razrašča po drevju, grmovju in ob drugi opori. Vinogradnik z zimsko in poletno rezjo posega v trs in mu uravnava rast, rodnost, kakovost pridelka.« Vinska trta za svojo rast v višino potrebuje oporo. Podzemni organi vinske trte so korenine in podzemno deblo, nadzemni deli pa so deblo, kraki (stranske vejice, ki rastejo iz debla), listje in plod, grozdje. Na mladitvah (zelenih enoletnih poganjkih) pa so poleg listja in grozdja tudi zalistniki (majhni, mladi poganjki), vitice (majhne, tanke vejice, ki se ovijajo okoli debla, krakov, opore itd.) ter rastni vršički (področje tik pri deblu ali vejici, iz kjer rastejo druge vejice ali vitice). »Do pojava trsne uši in pomembnejših bolezni (vse so ameriškega porekla) je vinska trta v Evropi rasla na lastnih koreninah, varstvo pred boleznimi pa ni bilo potrebno. Trsna uš je konec 19. stoletja uničila evropske vinograde, evropsko trto so začeli cepiti na ameriške podlage, ki so odporne proti njej. Nekoliko prej oziroma istočasno smo dobili v vinograde tudi pepelasto plesen (oidij) in peronosporo. Od tedaj je potrebno tudi skrbno varstvo pred tema nevarnima glivičnima boleznima.« Zanimivo pa je, da imamo tudi Evropsko žlahtno trto, ki so jo znanstveniki iznašli z križanjem evropske in ameriške vinske trte, da bi dobili proti trsni uši odporno trto, ki bi rodila kakovostno grozdje za pridelavo vina. Žal pa poskusi niso bili uspešni, saj so te vrste manj primerne za pridelavo vina. (Gaia, b. d., vinska trta, posebnosti)

2.6 Barve vina

Poznamo štiri različne vrste vina: belo vino, rdeče vino, roze oziroma rožnato vino ter oranžno vino. Največkrat slišimo za belo in rdeče vino, zato enostavno mislimo, da iz temnih sort grozdja nastanejo rdeča vina, iz svetlih pa bela, kar ni povsem pravilno. Tudi iz zelo temnih sort grozdja lahko pridelamo povsem belo in čisto vino, iz svetlih sort pa lahko naredimo tudi oranžna vina. Na barvo vina najbolj vpliva pridelava oziroma postopek imenovan maceracija. (Spar, b. d., Vino v vseh barvah sončnega zahoda)

Pri pridelavi belega vina morajo lupinice in peške pred fermentacijo odstraniti, da te ne izpustijo barve v vino. Odstranitev lupinic in pešk je tudi razlog, da je belo vino po navadi sladkejše, saj vsebuje manj taninov (trpkih okusov). (Spar, b. d., Vino v vseh barvah sončnega zahoda)

Tudi rdeče vino je sprva bele barve, v rdeče pa se obarva med postopkom maceracije. Maceracija je proces, ko v vinu pred ali po fermentaciji (vrenju) namakajo lupinice pa tudi peclje in peške. Ker je tudi alkohol (v našem primeru vino) topilo, lupinice in ostali deli trte oddajo barvo. Dlje kot poteka maceracija, močnejše barve postane vino. Zraven maceracije pa na barvo vina vpliva tudi starost vina, način pridelave ter lokacija vinske trte. (Spar, b. d., Vino v vseh barvah sončnega zahoda)

Vina barve roze, poimenovana tudi rozeji, so prav tako kot rdeča vina pridelana iz temnega grozdja, le da se olupki namakajo le za zelo kratek čas, le nekaj ur. Odtenki rozeja segajo od rožnate pa vse do blede rdeče barve. (Spar, b. d., Vino v vseh barvah sončnega zahoda)

Oranžna vina so pridelana iz svetlega grozdja, le da se od belih vin razlikujejo v načinu pridelave. Oranžna vina imajo podoben postopek pridelave kot rdeča vina, saj maceracija poteka več dni ali celo nekaj mesecev. Po navadi tudi dlje zorijo, ta postopek lahko traja več kot eno leto. Oranžna vina niso zelo znana, ampak postajajo vse bolj priljubljena s svojimi močnimi in drznimi aromami ter medenimi aromami. (Spar, b. d., Vino v vseh barvah sončnega zahoda)

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 Potek raziskovanja in postopki

Ko smo se ob začetku jeseni sprehajali po vinogradih, smo ugotovili, da v naših krajih, v Prlekiji na Jeruzalemu, raste veliko različnih vrst vinske trte. Opazili smo, da so listi vseh vrst trte podobni, ampak na svoj način tudi zelo različni. Nekatere sorte so imele majhne liste, druge velike, nekatere temne in spet druge svetlo zelene liste. Zelo radi smo jih opazovali, primerjali in iskali podobnosti. Ko smo sprehod med trtami iz radovednosti spet ponovili ob koncu jeseni, smo opazili, da se listje različnih sort veliko bolj razlikuje, kot se je v začetku jeseni. Na listih smo videli veliko različnih barv, kot so rumena, oranžna, rdeča, rjavkasta, ostalo pa je tudi nekaj zelene. Zdelo se nam je zelo fascinantno, kako se lahko barva listja popolnoma spremeni v le nekaj tednih. Vedno bolj nas je začelo zanimati, zakaj listje spremeni barvo, kako barvila v listih vplivajo na barvo grozdja, ali to posledično vpliva tudi na barvne odtenke vina, kako se barve v listih različnih vrst trte razlikujejo med seboj. Takrat smo se odločili, da bomo poiskali in raziskali odgovore na vprašanja, ki so se nam zastavljala. Odločili smo se za osem vrst vinskih trt, ki dobro uspevajo v naših krajih, da jih bomo raziskali. Naredili bomo papirno kromatografijo listov vsake posamezne vrste ob začetku in koncu jeseni, jih primerjali med seboj, ugotavljali kaj vpliva na to in se zraven zabavali. Za kakšno razlago bomo prosili našo učiteljico naravoslovja, pogovorili pa se bomo tudi s strokovnjaki, ki se ali se bodo poklicno ukvarjali z biologijo in kemijo ali pa z vinogradništvom.

Prve, zelene liste smo nabrali 1. oktobra, po deset listov vsake od osmih vrst. Da se niso izsušili in izgubili soka, smo jih hranili v zamrzovalniku vakuumsko zapakirane. Drugo liste oziroma barvne liste smo nabrali en mesec kasneje, 1. novembra, prav tako deset listov vsake vrste. Ko smo imeli vse liste, smo za vsako vrsto ter vsako verzijo listov najprej fotografirali najlepši list vsakega primera za primerjave. Nato smo naredili papirno kromatografijo. Da je barvilo listov bilo dovolj močno, smo za vsako narejeno kromatografijo uporabili sok treh listov. Ko smo kromatografijo končali, smo rezultate fotografirali za analizo in nadaljnje raziskovanje.

3.2 Raziskovalni pristop

3.2.1 Kromatografija

Pri raziskovalni nalogi smo uporabili postopek ločevanja barvil, imenovan papirna kromatografija. To je postopek, kjer s pomočjo topila (snovi, ki raztaplja druge snovi, v našem primeru aceton) raztopimo in razdelimo vzorec (barvo) na topljence (druga barvila), ki jih topilo ponese navzgor po trakcu filtrirnega papirja. Ker pa nekatera barvila potujejo dlje kot druga (se bolj vpijejo in združijo z filtrirnim papirjem), se na trakcu razdelijo. Rezultate in ugotovitve, ki smo jih dobili iz kromatografije pogosto predstavimo v kromatogramu (grafu).

Pri raziskovanju smo uporabili laboratorijsko metodo, imenovano papirna kromatografija. Izvedemo jo po naslednjem postopku:

- Sveže liste najprej močno stisnemo ali zvijemo ter jih narežemo na majhne kose.



Slika 2. Rezanje listov, 2023

- V terilnici jih z dodatkom peska (za lažje iztisnjen sok) stisnemo, da ti izpustijo čim več soka.



Slika 3. Stiskanje listov v možnarju, 2023

- Iztisnjene liste damo v čašo, dodamo 100 ml topila (acetona), dobro premešamo in počakamo, da listi v aceton izpustijo čim več barvila.



Slika 4. Namakanje listov, 2023

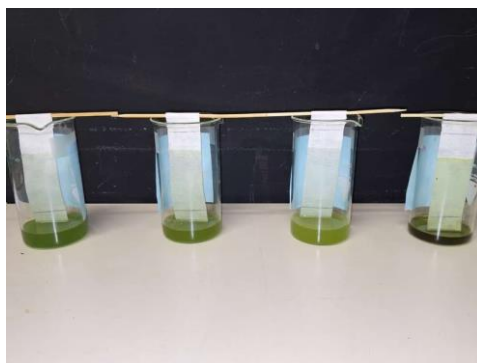
- Med čakanjem si pripravimo novo čašo, lij in filtrirni papir. Potem topilo (aceton) z barvilom spustimo čez filtrirni papir, da se loči od ostankov listov ter peska.



Slika 5. Ločevanje topila z barvilom, 2023



- Pripravimo filtrirni papir, narezan na 2cm široke in nekje 15 cm visoke trakce. Z navadnim svinčnikom (da ne pusti barvila) označimo dve črtici, eno odmaknjeno 2 cm od spodnjega in drugo 2 cm od zgornjega roba.
- Prefiltrirano tekočino s pipeto nanese na črto narisano pri spodnjem robu in počakamo, da se posuši. To ponovimo nekje 10 krat. Trakec z že nanesenim barvilom zalepimo na kratko palčko.
- V novo, visoko in stekleno čašo nalijemo približno 200 ml svežega topila (acetona). V njo damo palčko s trakcem tako, da je palčka položena na zgornji rob posodice, trakec filtrirnega papirja pa visi v posodico. Pazimo, da se trakec ne dotika sten in dna čaše, s koncem pa se more dotikati topila (acetona).
- Opazujemo, kako topilo (aceton) s kapljico potuje navzgor po filtrirnem papirju in kako se barvila ločujejo; nekatera potujejo hitro kot topilo (aceton), druga pa ostanejo zadaj.
- Ko se najvišje barvilo dotakne črtice, označene pod zgornjim robom, trakec odstranimo iz acetona in počakamo, da se posuši.



Slika 6. Filtrirni papir in prikaz ločenih barv, 2023

3.2.2 Sredstva in pripomočki ter obdelava podatkov

Osnovno sredstvo, ki je temelj naše raziskave, so nabrani listi različnih sort vinskih trt, in sicer 1. oktobra nabrani zeleni listi in potem 1. novembra barvni listi.

Pri tej raziskovalni nalogi smo uporabili naslednje pripomočke:

- Za izvedbo papirne kromatografije sva potrebovali steklene merilne čaše (1000 ml in 2000 ml), plastične pipete (5 ml), bel krep papir, lesene palčke (4 mm*300mm), keramično terilnico, lesena deska, kuhinjski nož, filtrirni papir, plastičen in steklen lij in steklene palčke (5mm*200mm), pesek, aceton.
- Za posnetke fotografij sva uporabili fotoaparater računalnik za obdelavo podatkov.
- Za teoretičen del sva potrebovali knjige in priročnik z navodili za izdelavo raziskovalne naloge za pravilno izpisane in zapisane podatke.

Podatke smo obdelovali v aplikacijah: 3D slikar, v katerem smo izdelali barvne kroge in Word, v katerem smo obdelali in zapisali pridobljene podatke ter sestavili raziskovalno nalogo.

4 REZULTATI

4.1 Renski rizling

4.1.1 Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu



Slika 7. Fotografija zelenega lista trte renskega rizlinga, nabranega 1. oktobra, 2023



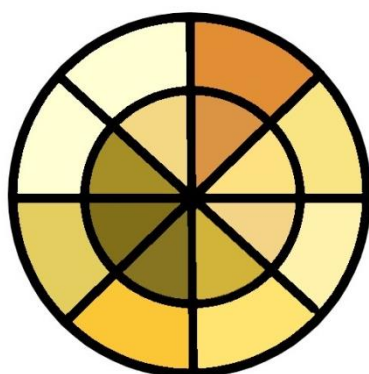
Slika 8. Fotografija barvnega lista trte renskega rizlinga, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 9. Papirna kromatografija zelenega lista renskega rizlinga, 2023



Slika 10. Papirna kromatografija barvnega lista renskega rizlinga, 2023



Primerjava listov vinske trte sorte renski rizling nam je podala naslednje rezultate: pri zelenem listu, ki je bil nabran 1. oktobra lahko vidimo, da so v njem različni odtenki zelenega barvila proti vrhu pa tudi nekaj rumene in oranžne barve. Pri listu, nabranem 1. novembra pa lahko vidimo barvne odtenke bolj živih barv, predvsem rumeno in oranžno. Kromatografija nam je prikazala, da list v sebi skriva še nekaj svetlejših odtenkov zelene barve in na vrhu tudi malo rjave. Za lažjo predstavo, kako so se barvila spremenila tekom jeseni imamo izdelan barvni krog, narejen na osnovi barvnih kromatografij. V notranjem krogu lahko vidimo barvila, ki jih v sebi skriva zelen list, v zunanjem krogu pa barvila, ki so v barvnem listu.

Slika 11. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov renskega rizlinga, 2023

4.1.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Barvila, ki prevladujejo v listih vinske trte renski rizling so rumena, oranžna in zelena, kar lahko razberemo iz listkov papirnih kromatografij na Sliki 9 in 10. Barve, ki pa jih vidimo na grozdju te vinske sorte na Sliki 12 pa so po večini rumena do svetlo zelena, ko dozori pa lahko dobijo tudi oranžne odtenke.

Slika 12. Fotografija vinske trte Renski rizling. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.1.3 Primerjava barvil v listih in grozdju z barvnim odtenkom vina



Kot lahko vidimo na sliki so iz renskega rizlinga naredili belo vino. Ima svetlo rumene odtenke. Kot smo že pri grozdju ugotovili so glavna barvila v listih rumena, oranžna in zelena, kar se z vinom ujema manj kot z grozdom, ampak ima še zmeraj povezavo.

Slika 13. Vino sorte renski rizling, 2024

4.2 Laški rizling

4.2.1 Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu



Slika 14. Fotografija zelenega lista trte laškega rizlinga, nabranega 1. oktobra, 2023



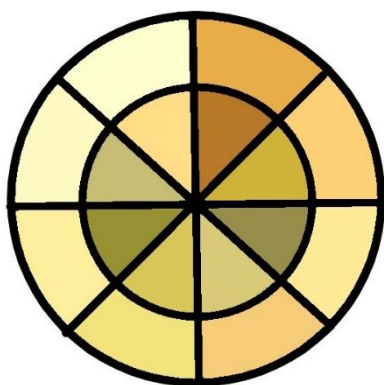
Slika 15. Fotografija barvnega lista trte laškega rizlinga, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 16. Papirna kromatografija zelenega lista laškega rizlinga, 2023



Slika 17. Papirna kromatografija barvnega lista laškega rizlinga, 2023



Pri zelenem listu laškega rizlinga, nabranega 1. oktobra lahko opazimo, da ni najbolj raznolik v barvah. Vidimo lahko le odtenke temno zelene barve in nekaj odtenkov rjave barve, kar nam pokaže tudi papirna kromatografija. Pri barvnem listu pa lahko vidimo veliko svetlo oranžnih ter rjavih barvil. Na barvnem krogu je lepo razvidno, da so se zelena barvila (klorofil) spremenila oziroma razpadla na rumena barvila, rjava barvila pa so postala oranžne barve.

Slika 18. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov laškega rizlinga, 2023

4.2.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja.



Na Slikah 16 in 17 lahko vidimo, da je v listih renškega rizlinga največ zelenih, rumenih in rjavo-oranžnih barvil. Ko pogledamo fotografijo grozdja na Sliki 19 vidimo, da je grozdje zelene barve, nekatero pa ima bolj rumene in malo rjavkaste odtenke iz česar lahko sklepamo, da imajo barvila v listih in barva grozdja vpliv druga na drugo ter se povezujejo.

Slika 19. Fotografija vinske trte laški rizling. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.2.3 Primerjava barvil v listih in grozdju z barvnim odtenkom vina



Tudi iz laškega rizlinga delajo belo vino, ki ima rumene odtenke, kot lahko vidimo na sliki. Pri primerjavi barvil v listih z grozdem smo ugotovili, da so glavna barvila v listih renskega rizlinga zelena, rumena in oranžno-rjava, kar se le delno ujema z vinom.

Slika 20. Vino sorte laški rizling, 2024

4.3 Beli pinot

4.3.1 Primerjava barvil v zelenem in barvnem listu



Slika 21. Fotografija zelenega lista trte belega pinota, nabranega 1. oktobra, 2023



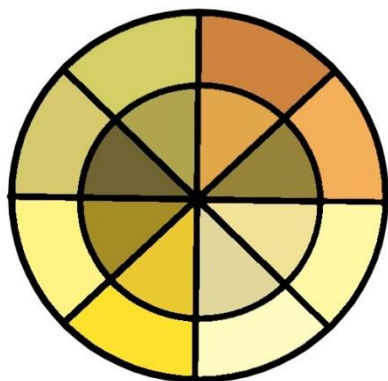
Slika 22. Papirna kromatografija zelenega lista belega pinota, nabranega 1. novembra 2023



Slika 23. Papirna kromatografija zelenega lista belega pinota, 2023



Slika 24. Papirna kromatografija barvnega lista belega pinota, 2023



List belega pinota, nabran 1. novembra nima veliko različnih barv. Vidimo lahko le nekaj odtenkov zelene, pri papirni kromatografiji pa vidimo, da se v njem poleg temno zelene barve skrivata še rumena in rjava. Pri barvnem listu belega pinota pa vidimo ravno nasprotje, saj so v ospredju vidni rjavi, oranžni in rumeni odtenki, zelene barve pa skoraj ni. Na barvnem krogu je lepo razvidno, da so se temno zelena barvila spremenila v svetlejša zelena, rumeno barvilo se je okrepilo, rjava barvila pa so postala močnejše rjave barve.

Slika 25. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov belega pinota, 2023

4.3.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Če pogledamo kromatografiji na Slikah 23 in 24 lahko vidimo, da v listih belega pinota prevladujejo oranžna, rumena in zelena barvila. Ko pogledamo grozdje na sliki 26 vidimo, da v njem prav tako kot v listih prevladuje zelena barva, grozdje, ki pa je do konca dozorelo pa ima tudi rumene barve, tako da imamo še en primer, ki podpira trditev, da se barvila v listih in barva grozdja povezujeta.

Slika 26. Fotografija vinske trte beli pinot. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.3.3 Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina



Prav tako kot laški in renski rizling ima tudi beli pinot belo vino. Je precej svetlo z rahlim odtenkom rumene barve. Kot že ugotovljeno, v listih belega pinota prevladujejo rumena, oranžna in zelena barvila, kar se bolj ujema z grozdom kot z vinom, še zmeraj pa lahko opazimo povezavo.

Slika 27. Vino sorte beli pinot, 2024

4.4 Sivi pinot

4.4.1 Primerjava zelenega in barvnega lista



Slika 28. Fotografija zelenega lista sivega pinota, nabranega 1. oktobra, 2023



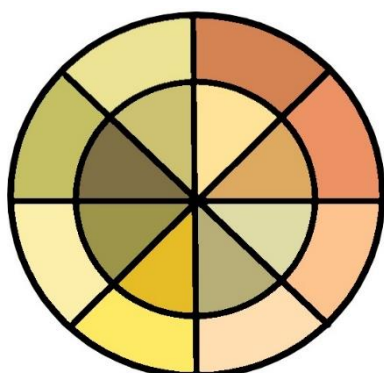
Slika 29. Fotografija barvnega lista trte sivega pinota, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 30. Papirna kromatografija zelenega lista sivega pinota, 2023



Slika 31. Papirna kromatografija barvnega lista sivega pinota, 2023



Če pogledamo zelen list sivega pinota lahko vidimo, da prevladuje odtenek srednje temne zelene barve, ki malo spominja na sivo barvo. Ob robu tega lista pa lahko vidimo tudi nekaj svetlejših, rumenih barv. List sivega pinota, nabran 1. novembra pa je malo bolj pester z barvami. V sredini lista lahko vidimo blage odtenke zelenih barv, večina lista ima oranžno-rumene odtenke, na robovih pa lahko opazimo malo rdeče barve, ki pa je zelo pigmentirana, kar se tudi pokaže na papirni kromatografiji. Na barvnem krogu sivega pinota lahko vidimo, da so nekatera zelena barvila ostala zelena, nekatera so se spremenila v svetlejša in rumena barvila, rumeni odtenki so ostali rumeni, rjavi pa so se spremenili v rdeča.

Slika 32. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov sivega pinota, 2023

4.4.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Papirna kromatografija sivega pinota, kot lahko vidimo na Slikah 30 in 31 nam pove, da v listih sivega pinota prevladujejo oranžna, rumena in rdeča barvila. Če pogledamo grozdje na Sliki 33 vidimo, da je grozdje rdeče, tako da imamo še en primer, ki potrjuje, da se barvila v listih povezujejo z barvo grozdja.

Slika 33. Fotografija vinske trte sivi pinot. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.4.3 Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina



Na sliki vidimo, da so iz sivega pinota naredili vino oranžne barve. Ker v listih sivega pinota prevladujejo rdeča, oranžno-rumena in zelena barva lahko rečemo, da imajo barvila v listih sivega pinota kar velik vpliv na barvo grozdja, ki posledično vpliva na barvni odtenek vina.

Slika 34. Vino sorte sivi pinot, 2024

4.5 Modri pinot

4.5.1 Primerjava zelenega in barvnega lista



Slika 35. Fotografija zelenega lista modrega pinota, nabranega 1. oktobra, 2023



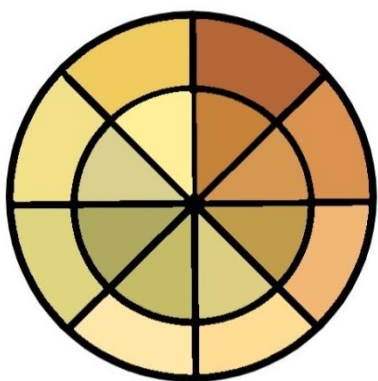
Slika 36. Fotografija barvnega lista trte modrega pinota, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 37. Papirna kromatografija zelenega lista modrega pinota, 2023



Slika 38. Papirna kromatografija barvnega lista modrega pinota, 2023



Zelen list modrega pinota ima večinoma odtenke srednje zelene barve in malo svetlo zelene do rumene barve, ob robovih pa vidimo tudi odtenke močne, rdeče barve. Ko pogledamo barven listi sivega pinota pa vidimo tri različne barve, svetlo zeleno, srednje temno rdečo in oranžno-rumeno barvo. Na barvnem krogu lahko vidimo, da so se rumena barvila le ojačala, nekatera zelena barvila so se posvetlila, druga so se premenila v rumena, rdeča pa so postale bolj oranžne ali se spremenila v bolj rjave odtenke.

Slika 39. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov modrega pinota, 2023

4.5.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Kot lahko vidimo na Slikah 37 in 38 prevladujejo zelena, oranžna in rdeča barvila, manj tudi rumena. Če pogledamo barvo grozdja vidimo, da je močno rdeče barve.

Slika 40. Fotografija vinske trte modri pinot. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.5.3 Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina



Kot že ugotovljeno, v listih modrega pinota prevladujejo rdeča, oranžna in zelena barvila. Ker je vino močne rdeče barve lahko vidimo, da imajo barvila v listih kar velik vpliv na barvo vina pri modrem pinotu.

Slika 41. Vino sorte modri pinot, 2024

4.6 Sauvignon

4.6.1 Primerjava zelenega in barvnega lista



Slika 42. Fotografija zelenega lista sauvignona, nabranega 1. oktobra, 2023



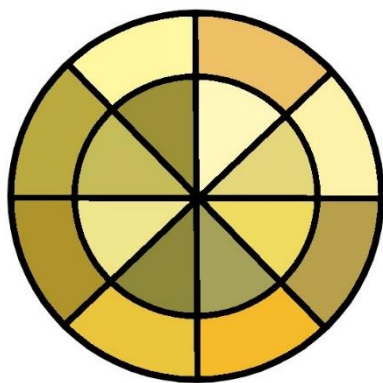
Slika 43. Fotografija barvnega lista trte sauvignona, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 44. Papirna kromatografija zelenega lista sauvignona, 2023



Slika 45. Papirna kromatografija barvnega lista sauvignona, 2023



Kot lahko vidimo na sliki 42 je zeleni list sauvignona pretežno zelen, ima pa svetlejšje in temnejše odtenke zelene barve. Barvni list sauvignona ima močno rumeno ter oranžno barvo in na sredini nekaj odtenkov zelene barve. Katera barvila so v listu je lepo razvidno tudi na papirni kromatografiji. Na barvnem krogu vidimo, da so se zelena barvila spremenila v rumena ali drugačna zelena, rumena pa so se potemnila.

Slika 46. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov sauvignona, 2023

4.6.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Na kromatografijah (Sliki 44 in 45) lahko vidimo, da so glavna barvila v listih sauvignona rumena in zelena. Če pogledamo barvo grozda na Sliki 47 vidimo, da je svetlo zelene do rumene barve. Dobili smo še en primer iz katerega lahko sklepamo, da drži da so barvila v listih pomemben dejavnik barve grozdja.

Slika 47. Fotografija vinske trte sauvignon. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.6.3 Primerjava barvil v grozdju z barvnim odtenkom vina



Tudi sauvignon je belo vino. V njem lahko vidimo svetlo rumene odtenke. Kot že prej ugotovljeno, so glavna barvila v njegovih listih rumena in zelena. Torej lahko sklepamo, da imajo barvila v listih vinske trte sauvignona delen vpliv na barvni odtenek vina.

Slika 48. Vino sorte sauvignon, 2024

4.7 Šipon

4.7.1 Primerjava zelenega in barvnega lista



Slika 49. Fotografija zelenega lista šipona, nabranega 1. oktobra, 2023



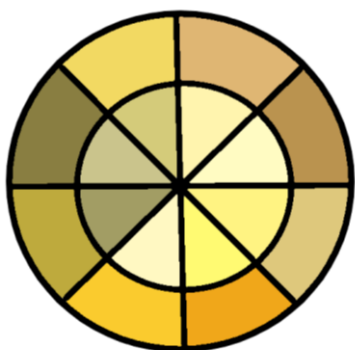
Slika 50. Fotografija barvnega lista trte šipona, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 51. Papirna kromatografija zelenega lista šipona, 2023



Slika 52. Papirna kromatografija barvnega lista šipona, 2023



Na prvem, zelenem listu šipona lahko opazimo temno zelene ter rumene odtenke. Če pogledamo drugi, barvni list pa lahko vidimo v sredini temno zelena, ob strani pa močno oranžna in rjava barvila. Kot lahko vidimo na barvnem krogu so zelena barvila dobila močnejšo barvo in rumenejše odtenke. Svetlo zelena in rumena barvila so se razgradila v oranžna, nekatera pa so postala tudi rjava.

Slika 53. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov šipona, 2023

4.7.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Kot lahko vidimo na slikah 51 in 52, v listih vinske trte šipona prevladujejo zelena, rumena in oranžno-rjava barvila. Če pogledamo grozdje šipona vidimo, da je prav tako kot listje zelene barve, ko dozori pa dobi oranžno-rjave odtenke. Zopet pri šiponu lahko vidimo, da so barvila v listih res povezana z barvo grozdja.

Slika 54. Fotografija vinske trte šipon. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.7.3 Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina



Na sliki vidimo, da so tudi iz šipona izdelali belo vino s temnejšimi odtenki. Če jih primerjamo z glavnimi barvili v listih, ki so zelena, rumena in oranžno-rjava ugotovimo, da imajo barvila v listih in barva vina delno povezavo.

Slika 55. Vino sorte šipon, 2024

4.8 Chardonnay

4.8.1 Primerjava zelenega in barvnega lista



Slika 56. Fotografija zelenega lista chardonnaya, nabranega 1. oktobra, 2023



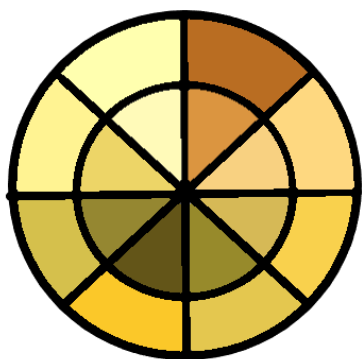
Slika 57. Fotografija barvnega lista trte chardonnaya, nabranega 1. novembra, 2023



Slika 58. Papirna kromatografija zelenega lista chardonnaya, 2023



Slika 59. Papirna kromatografija barvnega lista chardonnaya, 2023



Na Sliki 56 lahko vidimo, da ima zelen list chardonnaya precej temne barve, kar nam potrdi tudi kromatografija. Vidimo odtenke temne in malo svetlejše zelene, na robovih pa tudi nekaj odtenkov rumene. Na drugem listu z več barvami lahko opazimo oranžne in rjave odtenke. Barvni krog nam nazorno pokaže, da so se rumena barvila malo potemnila, zelena barvila so postala rumena ali oranžna, rjava pa so ostala rjava.

Slika 60. Barvni krog, izdelan na podlagi barvil papirne kromatografije listov chardonnaya, 2023

4.8.2 Primerjava barvil v listih z barvo grozdja



Kot nam pokažeta Sliki 58 in 59 so glavna barvila v listih chardonnaya zelena, rumena ter rjava. Razen rjave, sta obe drugi barvi glavni barvi tudi v grozdju. Torej tudi za chardonnay velja, da imajo barvila v listih vsaj delen vpliv na barvo grozdja.

Slika 61. Fotografija vinske trte chardonnay. Pridobljeno iz Vinske sorte v Sloveniji, v Gurmanček.si. 2023. Pridobljeno 29. 2. 2024 s Vinske sorte v Sloveniji - Gurmanček.si (gurmancek.si). Avtorske pravice 2024 od Marko Breznik. Uporabljeno z dovoljenjem.

4.8.3 Primerjava barvil v listih z barvnim odtenkom vina



Če pogledamo vino chardonnaya vidimo, da ima rumene in morda blage oranžne odtenke. Če to primerjamo z glavnimi barvili v listih, ki so zelena, rumena in rjava, zopet ugotovimo, da se barvila v listih delno povezujejo z barvo vina.

Slika 62. Vino sorte chardonnay, 2024

5 RAZPRAVA

Pri prvem raziskovalnem vprašanju smo se vprašali, kako se barvila v listih vinske trte spremenijo skozi jesen. Ugotovili smo, da se barvila v listih v kratkem času zelo spremenijo oziroma razgradijo. V našem primeru so se v času enega meseca (od 1. oktobra do 1. novembra) zelena barvila pri vseh vrstah vinskih trt, ki smo jih vključili v raziskovalno nalogo, razgradila, in v ospredje so prišla druga barvila, karotenoidi (rumena barvila) in anticiani (rdeča ter modro-vijolična barvila). Pri barvnih listih renskega rizlinga so bila najbolj vidna oranžna in rumena barvila. Pri laškem rizlingu so na plano prišla oranžna barvila. V barvnem listu belega pinota smo opazili rjava, oranžna, rumena in tudi nekaj svetlejših zelenih barvil. Pri drugem listu sivega pinota smo opazili oranžna in rumena barvila, ob robu lista pa tudi močno rdečo barvo. V barvnem listu modrega pinota so se lepo videla svetlo zelena, rumena in rdeča barvila. Drugi list sauvignona je imel pretežno rumena barvila, vidno pa je bilo še nekaj zelenih barvil. Barven list šipona je imel izrazito oranžno barvo, videlo pa se je tudi nekaj zelenih barvil. Drugi list chardonnaya je imel lepo vidno mešanico rjavih, rumenih ter oranžnih barvil. Tukaj nas je začelo zanimati tudi ali se barvila v listih spremenijo še v katerem drugem letnem času, ne le v jeseni, za katero je to značilno? Če ja, v katerem letnem času najbolj in v katerem najmanj?

Drugo raziskovalno vprašanje, ki smo si ga zastavili, se glasi kako barvila v listih vplivajo na barvo grozdja. Prišli smo do ugotovitve, da so barvila v listih in barvila v grozdju zagotovo povezana med seboj. Listi trt s temnim grozdom so vsebovali izrazito več rdečega barvila, kot listi trt svetlega grozdja (če so jih ti sploh kaj imeli). Listi svetlih sort pa so se jeseni obarvali v čudovite oranžne in rumene odtenke barv. Tukaj so se nam pojavljale še nove ideje in zastavljala nova vprašanja, ki jih žal nismo uspeli vključiti v to raziskovalno nalogo, na primer: Ali barvila v grozdju vplivajo na barvila v listih ali je ravno obratno? Dobili smo tudi idejo, da ne bi naredili le papirne kromatografije listov vinske trte, ampak tudi barvno kromatografijo grozdja, cvetov in morda celo tudi vina. Tako bi lahko še podrobneje primerjali te stvari med seboj.

Ker smo raziskali, kako barvila v listih vplivajo na barvo grozdja, se nam je zdelo smiselno postaviti tudi tretje raziskovalno vprašanje, kako barvila v listih posamezne vinske trte vplivajo na barvne odtenke vina? Ko smo barvila, ki so najbolj vidna v listih vinske trte, primerjali z odtenki vina smo ugotovili, da imajo nekakšno povezavo, ki pa je manjša od povezave barvil v listju z grozdom. Da bi lahko vino še bolje primerjali z barvili v listih bi bilo smiselno, kot že prej povedano narediti kromatografijo vina. Med pisanjem teoretičnega dela pa smo izvedeli tudi, da vino ni le pomembno od barvil v grozdju, ampak tudi od načina pridelave, torej od vsakega vinarja in vinarskega podjetja posebej. Zato sva za primerjavo izbrale barve vina, ki so najznačilnejše za določeno sorto.

Trdili smo, da je sestava barvil v listih vinske trte odvisna od sorte vinske trte. Med raziskovanjem smo prišli do ugotovitve, da ta hipoteza drži, saj se listi in kromatografije vseh vrst na svoj način razlikujejo, saj vsebujejo druge vrste barvil in kot ugotovljeno imajo barvila v grozdju vpliv na barvila v listu. Torej če logično pogledamo, so barvila v listih različna že zato, ker se med vrstami razlikujejo barve grozdja. Med pisanjem teoretičnega dela pa smo izvedeli, da nista le vrsta in barva grozdja dejavniki, za različne vsebnosti barvil v grozdju in posledično tudi listih. Obstaja še mnogo drugih dejavnikov, kot so kvaliteta in tip zemlje, sončna lega, nanos pesticidov ipd. Torej ta hipoteza drži, ampak ni le sorta vinske trte tista, ki ima vpliv na to.

Druga trditev, ki smo ju navedli kot hipotezo je: Barva grozdja ter barvni odtenki vina so povezani z barvili v listih vinske trte. Ta hipoteza drži, saj so si barvila v listih v primerjavi z grozdom in vinom precej podobna. Količina barvil, ki jih je bilo največ pri kromatografijah posameznih vrst ja bila vedno usklajena in značilna, največkrat v grozdju ni bilo vidne le ene barve, ki je bila vidna na listu. Ko smo primerjali kromatografije z vini, smo ugotovili, da imajo manjšo povezavo, ki pa ni tako velika kot povezava barvil v listih in grozdju. Torej med grozdom in listjem je vidna velika povezava, med vinom in listi pa manjša a še vedno opazna povezava.

ZAKLJUČEK

5.1 Ovrednotenje hipotez

Hipoteza 1: Sestava barvil v listih vinske trte je odvisna od sorte vinske trte.

Ugotovili smo, da hipoteza 1 drži, saj se vse vinske trte razlikujejo, imajo drugačno barvo grozdja in posledično tudi barvil v listih, kot smo ugotovili med raziskovanjem. Sestava barvil v listih vinske trte pa je zraven sorte odvisna tudi od sončne lege, kvalitete in tipa zemlje ter vremena.

Hipoteza 2: Barva grozdja ter barvni odtenki vina so povezani z barvili v listih vinske trte.

Ugotovili smo, da tudi hipoteza 2 drži. Raziskali smo, da so barvila v listih zagotovo povezana z grozdom, saj je to potrdilo osem od osmih primerov. Ugotovili smo tudi, da je povezava med barvili v listju in vinu manjša kot povezava barvil listja in grozdja, saj vino nima enake barve kakor grozdje, saj je barva vina odvisna predvsem od postopkov pridelave.

5.2 Ideje za nadaljnja raziskovanja

Med raziskovanjem barvil v listih različnih sort vinskih trt smo ugotovili, da bi bilo zanimivo na to temo zastaviti še nekaj raziskovanj. Lahko bi naredili kromatografijo barvil grozdja, vina, listov in cvetov vinske trte, jih primerjali, iskali povezave in razlike. Zanimivo bi bilo raziskati tudi, kateri dejavniki vplivajo na sestavo barvil v listu in posledično v grozdu in vinu. Zanima nas neposredna povezava med strukturo zemlje in vplivom na sestavo barvil. Kakšen tip zemlje, katera lega, vreme, temperature itd. najbolj ustrezajo katerim trtam?

Zanimivo pa bi bilo raziskati tudi koliko in kakšne vrste vina se da narediti le iz ene vrste grozdja. Predvsem pa se nam zdi zanimivo raziskovanje barvnih krogov, možnost določanja porekla vina na podlagi izdelanih barvnih krogov ali pa kot morfološki dejavniki za določanje sort. Raziskovalno nalogo, narejeno v tej smeri bi predlagali vsem, ki želijo izvedeti več o listih, naravnih barvilih, fotosintezi in vinski trti.

6 VIRI IN LITERATURA

- STUDIO MARDEN. (2024). *Kaj je klorofil?* Pridobljeno 27. 1. 2024 s <https://www.zeleni-klorofil.si/kaj-je-klorofil/>
- Gimnazija Poljane. (21.12.2018). *Gradivo: Fotosinteza*. Pridobljeno 14. 1. 2024 s https://dijaski.net/gradivo/bio_vaj_fotosinteza_18
- Puschner M. (15.1.2016) Zakaj jeseni listje spremeni barvo? Pridobljeno 14.1.2024 s <https://www.gozd-les.com/novice/2016/zakaj-jeseni-listje-spremni-barvo>
- Instrukcije blog. (11.5.2023). *Vse o fotosintezi, zelenemu motorju, ki poganja rast rastlin*. Pridobljeno 26.1.2024 s <https://www.instrukcije-blog.si/vse-o-fotosintezi-zelenemu-motorju-ki-poganja-rast-rastlin/>
- Dermastia, M. (2006). *Biologija rastlinske celice [Teze predavanj]*. Pridobljeno 18. 2. 2024 s <http://botanika.kladnik.xyz/predmeti/ZT-1L-teze-predavanj-2006.pdf>
- Vrtačnik, M., Zmazek, B., Boh, B. (2014). Kemija 3: Pomen naravnih barvil v fizioloških procesih. Pridobljeno 18. 2. 2024 s [Pomen naravnih barvil v fizioloških procesih \(sio.si\)](#)
- Tišler M. (1982). *Organska kemija*. Ljubljana: Državna založba Slovenije.
- Gaia. (b. d.). *Vinska trta*. Pridobljeno 26. 2. 2024 s [Vinska trta - Klub Gaia](#)
- Žigon, P. (2022). *Odiji vinske trte*. Pridobljeno 28. 2. 2024 s [Oidij vinske trte - IVR](#)
- Barvila v zelenih listih. (2014) *Naravoslovje.sers.si*. Pridobljeno 3. 3. 2024 s [BARVILA-V-ZELENIH-LISTIHI-.pdf \(sers.si\)](#)
- Spar. (b. d.). *Vino-sonce v steklenici*. Pridobljeno 3. 3. 2024 s [VINO - sonce v steklenici | SPAR SI](#)
- Godec, G., Glažar, S., Grubelnik, L. (2015). *Naravoslovje 6: Podobnosti in razlike med živalsko in rastlinsko celico*. Pridobljeno 3. 3. 2024 s [Podobnosti in razlike med živalsko in rastlinsko celico \(sio.si\)](#)
- Wikipedija, prosta enciklopedija. (2022). *Kromatografija*. Pridobljeno 5. 3. 2024 s <https://sl.wikipedia.org/wiki/Kromatografija>