

SMERNICE ZA INTEGRIRANO PRIDELAVO GROZDJA

(zbrala in oblikovala Katja Šuklje in Franc Čuš, OSVV, KIS)

Integrirano varstvo vinske trte vključuje ukrepe, s katerimi v najmanjši možni meri vplivamo na okolje hkrati pa nam omogoča, da pridelamo kakovostno in zdravo grozdje. Prednost pri varstvu rastlin vinske trte dajemo preventivnim ukrepom, s katerimi omejimo vpliv škodljivih organizmov na pridelek in hkrati zmanjšamo porabo fitofarmacevtskih sredstev.

V Sloveniji se grozdje prideluje v treh vinorodnih dežela, ki se razdelijo na devet vinorodnih okolišev. Vinorodne dežele Primorska, Podravje in Posavje se razprostirajo po jugozahodnem, severovzhodnem in jugovzhodnem delu Slovenije. Po podatkih Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano iz leta 2018 je v register pridelovalcev grozdja in vina vpisanih slabih 16.000 ha površin vinogradov. V posameznem letu se pridelava med 800.000 in 1.000.000 hL vina. V Sloveniji je dovoljena pridelava le tistih sort vinske trte (*Vitis vinifera* L.), ki jih določa trsni izbor. Trsni izbor določi minister na podlagi elaborata o pridelovalnih območjih. Elaborat zagotavlja primernost posameznih sort vinske trte za posamezno pridelovalno območje glede na ampelografske značilnosti sorte, značaj vina pridelanega iz te sorte in tržno zanimivost sorte. Trsni izbor trenutno dovoljuje pridelavo 48 sort vinske trte. Sorte v njem so razdeljene v skupino priporočenih in dobljenih za posamezen vinorodni okoliš.

Vinska trta (*V. vinifera* L.) spada v družino *Vitaceae* (Lindley) ali *Ampelideae* (Kunth), ki ima približno 600 vrst. Največje število vrst je v območjih z zmerno subtropsko in tropsko klimo in jih človek ne uporablja. Le približno 20 vrst se goji za pridelavo grozdja ali kot podlage. Vse pripadajo rodu *Vitis* L. (Cindrić, 1990). Predstavniki rodu *Vitis* L. so večletne lesnate rastline, ovijalke, ki se z viticami oprijemajo podlage. Planchon (1887) je rod *Vitis* L. razdelil na dva podroda, *V. muscadinia* Planch. in *V. euvitis* Planch. z 28 vrstami. Med njimi najdemo tudi žlahtno evropsko trto *V. vinifera* L. Glede na lastnosti sortimenta evroazijske gojene trte *V. vinifera* L., ki je sčasoma nastal v raznih ekoloških območjih deli Negrulj (1946, cit. po Burić, 1981) to vrsto v tri ekološko-geografske skupine:

- vzhodna skupina ali Proles orientalis,
- skupina črnomskega bazena ali Proles pontica,
- evropska skupina ali Proles occidentalis.

Sorte se med seboj razlikujejo po območju gojenja, morfoloških in bioloških lastnostih (Negrulj, 1946, cit. po Cindrić, 1990). Večina v Sloveniji gojenih vinskih sort spada v zahodnoevropsko skupino oz. Proles occidentalis.

GNOJENJE

Tla morajo trti zagotoviti letno potrebo po hranilih za vegetativno rast (razvoj mladik, listov) in reproduktivni cikel (nastavek in razvoj pridelka). V primerjavi z drugimi kulturnimi rastlinami odvzame trta manj hranil. Pri gnojenju z organskimi in mineralnimi gnojili moramo vnašanje hranil dolgoročno prilagoditi načrtovanemu

pridelku, pri čemer moramo upoštevati založenost tal in stopnjo mineralizacije dušika. Gnojenje z dušikom zahteva specifično ravnanje saj se le ta hitro izpira. Za hranila fosfor, kalij in magnezij imajo tla večjo sposobnost vezave, zato je primerno založno gnojenje. Za oskrbo tal s temi hranili je potrebno upoštevati analizo tal. Poleg analize tal je za določanje potreb gnojenja z makro (dušik, fosfor, kalij in magnezij) in mikro elementi (bor, železo, mangan, cink in drugi) nujno potrebna vizualna ocena rasti vinske trte.

GNOJENJE Z DUŠIKOM

Pomanjkanje dušika, kakor tudi prekomerno gnojenje z dušikom ima negativne posledice za količino in kakovost pridelka.

Znaki pomanjkanja dušika: za pomanjkanje dušika je značilno bledenje (rumenenje) listov, ki se najprej pojavi na starejših listih. Listi izgubijo značilno temno zeleno barvo in postajajo svetlejši (svetlo zeleni, v primerih hudega pomanjkanja tudi rumenkasto-zeleni), listni peclji postajajo rozasto-rdeči. Za pomanjkanje dušika je značilna tudi slabša vegetativna rast vinske trte, majhna bujnost (rast mladik in zalistnikov se zaustavi), kratki internodiji in listna površina je manjša. Pomanjkanje dušika ima tudi negativen vpliv na količino pridelka in tudi na vsebnosti kvasovkam dostopnega organskega in anorganskega dušika.



Slika 1: List vinske trte z tipičnimi znaki pomanjkanja dušika (levo), šibka rast zaradi pomanjkanja dušika (desno).

VIR: <https://dracaenawines.com/grapevine-nutrient-deficiencies/> (ogled 21.10.2018)

Znaki prekomernih vsebnosti dušika: prekomerne vsebnosti dušika običajno prepoznamo po izjemno bujni rasti vinske trte (močna rast mladik in zalistnikov). Prekomerne vsebnosti dušika imajo številne negativne posledice za nadaljnjo reproduktivno in vegetativno rast vinske trte, kot na primer slaba lignifikacija mladik, slabše dozorevanje grozdja zaradi prevelikega senčenja, slabša rodnost zimskih očeš in posledično manjši pridelek, večja možnost pojava bolezni, predvsem sive grozdne plesni (*Botryotinia fuckeliana*).



Slika 2: Bujna rast in temno zeleno listna masa pri prekomerni vsebnosti N.

VIR: <https://www.lodigrowers.com/nitrogen-part-i-the-pivotal-mineral-nutrient-in-vineyards/> (ogled 21.10.2018)

Glede na vsebnost organske snovi lahko tla več let zagotavljajo dovolj velike količine dušika nastalega pri mineralizaciji. Posebno v sušnih obdobjih, pri nižjih vsebnostih organske snovi (pod 1.5 %), so količine dušika za oskrbo trte premajhne. V teh primerih je potrebno dodati potrebne količine dušika (glej preglednico 1). Pri pomanjkanju dušika, uvajanju trajne ozelenitve oziroma zelenega gnojenja (podorine) in gnojenja s slamo lahko dodamo ustrezno količino dušika. Npr. pri uvajanju trajne ozelenitve še dodatno do 30 kg/ha. V vinograd lahko v enem odmerku vnesemo največ 50 kg/ha mineralnega dušika. Z načrtnim rahljanjem pospešujemo mineralizacijo dušika, da ga ima trta dovolj na voljo do cvetenja in v juliju za rast mladik in jagod.

Pri gnojenju z dušikom je primerno vnašati manjše količine dušika (organskega ali mineralnega) od maksimalno dovoljenih. Prav tako je priporočljivo dodajanje dušika v manjših količinah večkrat letno, še posebej v lahkih, peščenih tleh, kjer je se dušik hitro izpere v podtalnico. V težjih, globokih tleh bogatih z organsko snovjo je fiksacija dušika boljša in nevarnost izpiranja manjša.

Vnos dušika je potrebno omejiti na količine, kot jih dovoljuje Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13, 22/15 in 12/17).

Gnojenje rodni vinogradov z dušikom

Gnojenje z dušikom v rodni vinogradih se ravna po:

- ✓ rastnih razmerah v vinogradu (bujnost rasti, na katero vplivata tudi sorta in podlaga, starost vinograda, struktura tal),
- ✓ vsebnosti organske snovi v tleh,
- ✓ potencialu za rast določene sorte/podlage na določeni legi,
- ✓ vremenskih razmerah,
- ✓ načinu obdelave tal,
- ✓ sproščanju dušika v tleh, če je obdelava tal izvedena v ustreznem času.

V rodni vinogradih je pomembna ocena bujnosti rasti na osnovi rastnih razmer zadnjih let. Vsebnost organske snovi v tleh in potreba posamezne sorte (pridelek) po dušiku vplivata na celoten razvoj mladik in listja. Tudi pri gnojenju z organskimi gnojili je potrebno upoštevati vsebnost hranil v tleh. Za dušik je pomemben čas gnojenja,

ker trta potrebuje večje količine dušika šele proti koncu maja. Zgodnje gnojenje z dušikom, pred brstenjem ali takoj po brstenju je odsvetovano, saj je prevzem dušika iz tal v tem času majhen in trta za rast uporablja dušik shranjen v koreninah, deblu in drugih lesnatih delih rastline. Primeren čas za gnojenje z dušikom je 4-6 tednov po brstenju. Če dodajamo dušik v dveh delih, moramo drugega dodati okoli 2 tedna po cvetenju (običajno konec junija). Previdni moramo biti predvsem pri drugem odmerku dušika, da ne spodbudimo prevelike vegetativne rasti vinske trte, ki se bo nadaljevala še dolgo v fazo dozorevanja grozdja. Drugi odmerek dušika lahko dodamo tudi po trgatvi, v kolikor je listna površina še zdrava (ni poškodovana zaradi bolezni in še zelena) in so temperature še primerne.

Preglednica 1: Priporočila za gnojenje z dušikom glede na bujnost rasti trt (kg dušika/ha odprta tla).

Bujnost trt	Rodnost vinograda	
	nizka pod 5.000kg/ha sorte z malimi grozdi	srednja 5.000-10.000 kg/ha sorte z velikimi grozdi
močna	0-40	60
srednja	50	70
slaba	70	80

V enem odmerku lahko dodamo največ 50 kg dušika/ha. Ob pomanjkanju dušika, uvajanju trajne ozelenitve oz. zelenega gnojenja, gnojenja s slamo lahko dodamo večjo skupno količino dušika vendar v dveh odmerkih. Pri ozelenitvi tal lahko dodamo še dodatnih 20-30 kg dušika. Količin dodanih hranil z listnimi gnojili pri tem ne upoštevamo.

Za uspešno gnojenje z dušikom je pomembno, da je uporabljen dušik vdelen v tla (najbolj učinkovito je gnojenje tik pred dežjem ali ob zadostni vlažnosti tal) ali mehansko zadelan. V kolikor ostane dušik na površju začne izparevati (amonijak) in tako imamo izgube.

Gnojenje mladih vinogradov z dušikom

V letu sajenja in naslednjih letih je za dovolj bujno rast trt najpomembnejša oskrba z vodo. Pri dobro založenih tleh ni potrebno prva tri do štiri leta gnojiti z dušikom. Z uvajanjem zelenega gnojenja (in pri slabo založenih tleh) je potrebno dognajiti s tolikšno količino dušika, da rastline za zeleno gnojenje ne predstavljajo konkurence trti. V tleh z malo organske snovi lahko od drugega leta dalje dodajamo manjše količine dušika. V mladih vinogradih ne smemo uporabiti prevelikih odmerkov dušika zaradi premočne rasti, ker ta negativno vpliva pri oblikovanju gojitvene oblike in koreninskega sistema trte. Natančne odmerke dušika je težko predpisati, glede na tip tal, se lahko gibljejo med 0-30 kg/ha čistega dušika. Gnojenje preko listov predstavlja možno dopolnitev v oskrbi s hranili, predvsem v sušnih letih je učinek večji. Negativnih vplivov suše ne moremo kompenzirati z večjimi odmerki dušika. Z zalivanjem mladih vinogradov ne smemo predolgo odlašati. Po sušnem stresu mladike kljub zalivanju trt nimajo več optimalne rasti.

GNOJENJE S FOSFORJEM (P) IN KALIJEM (K)

Znaki pomanjkanja fosforja: Pomanjkanje fosforja je običajno vidno pozno v rastni sezoni, ko se pojavi rumenenje medžilnega dela starejših listov pri belih sortah, medtem ko medžilni prostor pordeči pri rdečih sortah. Simptomi se najprej pojavijo na starejših, bazalnih listih in se kasneje kažejo tudi na mlajših listih. Pomanjkanje fosforja negativno vpliva na zmanjšanje št in velikosti listov, zgodnje odpadanje listov, manjše število kabrnkov, slabo oplodnjo. Prav tako pomanjkanje P vpliva na upočasnitev rasti glavnih korenin in stimulira rast stranskih korenin in koreninskih laskov (manjša odpornost na sušo in pozebo).



Slika 3: Znaki pomanjkanja fosforja pri rdečih sortah. VIR: <https://dracaenawines.com/grapevine-nutrient-deficiencies/> (ogled 21.10.2018)

Znaki pomanjkanja kalija: Pomanjkanje kalija se običajno pojavi zgodaj ali v sredini poletja. Prvi vidni znaki so razbarvanje listnih robov, katero se potem nadaljuje v medžilni prostor lista in je manj izrazito ob žilah. Pri rdečih sortah se medžilni prostor obarva rdeče. Pri močnem pomanjkanju kalija se začne zvijanje listov (navzdol ali navzgor), rjavenje in pojav kloroz. Simptomi se največkrat pojavijo v začetku dozorevanja grozdja, saj je potreba po kaliju med dozorevanjem največja. Prav tako so znaki pomanjkanja kalija bolj izraziti pri trtah z visokim pridelkom. Podobno kakor pri pomanjkanju fosforja so znaki najprej opazni na starejših listih in se kasneje širijo tudi na mlajše liste. Močno pomanjkanje kalija vpliva negativno tudi na rast mladik, in količino pridelka. Ob močnem pomanjkanju kalija lahko pride do osipanja socvetij (grozdi samo z nekaj jagodami), vpliva na počasno akumulacijo sladkorjev in slabo obarvanostjo pri rdečih sortah.



Slika 4: Znaki pomanjkanja kalija pri rdečih sortah.

VIR: <https://dracaenawines.com/grapevine-nutrient-deficiencies/> (ogled: 21.10.2018)

Založno gnojenje vinogradniških tal s kalijem in fosforjem

Korenine vinske trte so najbolj razvite v globini 30-60 cm. Ker se kalij, zlasti pa fosfor zelo počasi pomikata po profilu tal navzdol moramo pred pripravo novega oziroma obnovo starega vinograda obogatiti celotno rigolano plast zemlje s fosforjem in kalijem. Tla so lahko zaradi prejšnjega založnega ali rednega gnojenja različno založena s hranili. Zato je treba pred napravo novega vinograda nujno dati zemljo v analizo. Glede na založenost tal, ki je razvidna iz izvida analize tal, določimo odmerke P_2O_5 in K_2O za založno gnojenje. V preglednici 2 so odmerki P_2O_5 in K_2O , ki jih je potrebno dodati glede na to, v katero stopnjo oskrbljenosti spadajo tla. Tal, ki po oskrbljenosti spadajo v D- in E-stopnjo ni potrebno gnojiti na zalogo. Pri teh stopnjah oskrbljenosti je izjema le kalij in sicer v primeru, ko je založenost tal z magnezijem zelo visoka in je razmerje med kalijem in magnezijem ožje od 2 : 1. V takem primeru kljub visoki oskrbljenosti tal s kalijem še kalij dodamo in sicer enako količino kot pri stopnji C. Na enak način gnojimo tudi pri rednem gnojenju vinogradov. V takih situacijah se je pred gnojenjem priporočljivo posvetovati s strokovnjakom.

Preglednica 2: Priporočena količina hranil v kg/ha za založno gnojenje vinogradov glede na založenost tal.

Stopnja založenosti	P_2O_5	K_2O glede na tip tal		
		lahka	srednje težka	težka
A-zelo nizka	600	600	700	800
B-nizka	300	300	400	500
C-zadostna	150	150	200	250

Gnojenje vinogradov s fosforjem in kalijem

- Gnojenje s fosforjem in kalijem mora biti usklajeno s stopnjo založenosti tal in z letnim odvzemom hranil.
- Če je v gnojilu tudi dušik, se ravnamo po zahtevah za gnojenje z dušikom.

Za razliko od dušika, gnojenje s fosforjem in kalijem ni vezano na določen čas. Glede na njuno slabo gibljivost v tleh jih je najprimerneje dodati v jeseni. Pri trajni ozelenitvi

moramo gnojila raztrositi po celi površini. Vnos hranil v nižje plasti tal opravijo tudi rastline za zeleno gnojenje. Ob zadostni založenosti tal (stopnja C) v mladih vinogradih ni potrebno gnojiti, ker je odvzem hranil manjši. Če je določenega hranila po analizi tal veliko (D) oziroma zelo veliko (E) (tudi pri obnovi), moramo za nekaj let opustiti gnojenje s tem hranilom. Ko založenost posameznega hranila pade na stopnjo C (analiza tal po 5 letih), je potrebno le-tega dodati in to le v količinah, ki jih je trta odvzela z grozdem (glej preglednico 3). Če je vsebnost kalija in fosforja na stopnji A, moramo vinograd dognojiti do stopnje C. V takem primeru lahko v enem letu dodamo največ trikratno količino letnih potreb vinske trte.

Med dozorevanjem grozdja trta potrebuje več kalija, ki je pomemben za kakovost jagod in dozorelost lesa. V sušnem obdobju se priporoča foliarno gnojenje s kalijem, ker zmanjša potrebo po vodi. Pomanjkanje kalija vpliva na slabšo dozorelost lesa in s tem na manjšo odpornost vinske trte na nizke temperature. Gnojenje s kalijem in fosforjem ni potrebno vsako leto. V letih manjše porabe hranil lahko gnojimo vsako drugo leto. Na apnenih tleh in sušnih območjih moramo dati prednost vodotopnemu fosfatu (superfosfat). Na kislih tleh imajo prednost fosfati, ki vsebujejo kalcij (tomaževa žlindra, hiperfosfat).

Preglednica 3: Gnojenje s K in P pri stopnji založenosti C (dobro) pri pridelku 5000-10000 kg/ha pri odprtih in ozelenelih tleh.

Hranilo / pridelek	Odprta tla	Trajna ozelenitev
FOSFOR kg P ₂ O ₅ /ha	30	35
KALIJ kg K ₂ O/ha	70	80
Enoletni les pustimo v vinogradu, če je ta zdrav. Vračanje hranil iz lesa poteka zelo počasi, količina teh hranil je zelo majhna in ne zagotavlja dovolj velike dodatne oskrbe s fosforjem, predvsem pa ne s kalijem. <u>Stari les in predvsem od škodljivih gliv (<i>Eutypa</i> sp., <i>Phomopsis</i> sp., ...) napadeni les odstranimo iz vinograda in sežgemo. Gnojenje s temi hranili generalno ni dovoljeno v času, ko so tla zmrznjena, pokrita s snegom, nasičena z vodo in poplavljen.</u>		
Založenost tal pri stopnji C (mg/100 g tal): P ₂ O ₅ 13-20, K ₂ O lahka tla 16-25, težka tla 21-30, Mg lahka tla >14, težka tla >17		

OSKRBA TAL

Namen oskrbe tal skupaj z gnojenjem je ohranjanje rodnosti in strukture tal za zagotavljanje dolgotrajne in uravnotežene rasti vinske trte.

Z načinom oskrbe tal vplivamo na fizikalne lastnosti (struktura), založenost tal s hranili in organsko snovjo ter (mikro)biološke lastnosti tal (prisotnost mikroorganizmov, hitrost mineralizacije). Namen oskrbe tal je preprečevanje erozije tal, uravnavanje bujnosti rasti vinske trte, uravnavanje vlažnosti tal, obvladovanje plevelov, izboljšanje vezave in dostopnosti hranil in je v veliki meri odvisen tudi od podnebja in topografije.

OSKRBA TAL V MEDVRSTNEM PROSTORU

Stalno mehansko obdelovanje tal skozi celotno rastno dobo je prepovedano. Tla smejo biti obdelana le za kratek čas v določenih okoliščinah (pomanjkanje vode – vsaka druga vrsta). Načini oskrbe tal v integrirani pridelavi grozdja so:

- ✓ trajna ozelenitev (setev travno-deteljnih mešanic ali naravna ozelenitev, kjer gre za kontroliran razvoj plevelov oziroma travne ruše);
- ✓ kratkotrajna ozelenitev (s setvijo ali naravna, podorine);
- ✓ obdelava tal (grobo rahljanje tal v vsaki drugi vrsti);
- ✓ pokrivanje tal (slama, lubje) in
- ✓ kombinacije prej naštetih (vsaka druga vrsta).

Tla v medvrstnem prostor morajo biti od 1. novembra do fenološke faze vinske trte B-C zatravljena ali ustrezno pokrita (slama ali naravna ozelenitev ali kratkotrajna ozelenitev). Možna je tudi kombinacija ozelenitve vsake druge vrste in ustreznega pokritja ostalega dela (slama).

Pri vinogradih na terasah nad 20 % strmine zadostuje, da je v času rasti trte pokrita oziroma zatravljena samo brežina. Poleg običajne nege travne ruše (mulčenje, košnja, valjanje – odvisno od padavin) lahko od fenološke faze B-C do 31. maja (Primorska fenološke faze B-C – 31.10.) tla tudi plitvo obdelujemo (kultiviramo, podrahljamo), pri čemer moramo ohraniti grobo strukturo tal. S tem ukrepom prizadenemo del korenin travne ruše in tako zmanjšamo porabo vode. Hkrati se s tem ukrepom izboljša mineralizacija dušika in poveča se sprejem vode v tla. Pri rahljanju postopamo tako, da so tla čim manj podvržena eroziji in da jih pri tem nismo preorali. Prepovedano je tla obdelovati s frezo.

Ozelenitev je potrebno izvesti tako, da takoj po pripravi tal posejemo semena za obnovo travne ruše. Ob tem pridelovalec lahko tla tudi pokrije s slamo oziroma slamo plitvo zadela v tla.

Izjemoma se dovoli pridelovalcem v vinorodnem okolišu Kras, da pustijo površino medvrstnega prostora od 15.4. do 1.11. neozelenelo, kadar tla ne omogočajo rasti travni ruši zaradi prevelikega deleža skeleta.

OZELENITEV TAL

Prednosti ozelenitve tal:

- Izboljšanje fizikalno-kemijskih lastnosti tal in izboljšanje vodne kapacitete tal.
- Preprečevanje vetrne in vodne erozije tal.
- Povečanje aktivnosti življenja v tleh.
- Lažja obdelava vinograda.
- Manjše zastajanje vode.
- Prihranek pri gnojenju (10-40 kg/ha) po nekaj letih ozelenitve.

Slabosti ozelenitve tal:

- Tekmovanje za vodo in hranila.
- Sprememba mikroklima v vinogradu.
- Povečana možnost spomladanske pozebe.
- Razrast plevelnih vrst v vinogradu.

Ozelenitev tal je najprimernejši način oskrbe tal v integrirani pridelavi grozdja. Je najcenejša alternativa ustaljeni oskrbi tal (obdelavi). V sušnih letih lahko povzroči zmanjšanje pridelka, vendar lahko s pravočasnim mulčenjem travne ruše konkurenco za vodo v veliki meri zmanjšamo. Kjer trajna ozelenitev ni mogoča, mnogi

vinogradniki izkoriščajo prednosti začasne ozelenitve spomladi ali preko zime (manjša konkurenca za vodo in vezanje dušika v biomaso). Ozelenitev vinogradnih tal (trajna ali začasna ozelenitev ali podorine) je v bistvu spremenjen način zatiranja plevelov in gnojenja z organskimi gnojili.

Ozelenitev tal je za vinogradnika velikokrat zanimiva šele takrat, ko se zaradi neustrezne obdelave, struktura tal toliko poslabša, da začne neprepustnost tal ovirati razvoj trte tudi v globljih plasteh tal. V teh plasteh skušamo s podorinami ali ozelenitvijo povečati količino organske snovi in tako izboljšati prepustnost tal za zrak in vodo. Pri ozelenitvi se življenje v tleh bistveno spremeni, mikroorganizmi se bolj razmnožijo, na stalno obdelovanih tleh pa je število vrst in absolutno število mikroorganizmov močno zmanjšano. Podoben pomen, glede življenja v tleh in obogatitve tal z organsko snovjo, kot ga ima ozelenitev tal (podorine, trajna in začasna ozelenitev vinogradnih tal), ima tudi hlevski gnoj in druga organska gnojila (slama, šota, rožje, kompost, itd.). Razlika je le v tem, da so ti učinki bolj izraziti le v zgornji obdelovani plasti tal.

Z ozelenitvijo postanejo rastline koristne za oskrbo in obogatitev tal z organsko snovjo. Izgube hranil zaradi izpiranja se v veliki meri zmanjšajo. V času, ko trta sprejema malo ali nič hranil, ostale rastline učinkovito biološko konzervirajo hranila in ustvarijo življenjski prostor za raznoliko življenje v tleh. V takih tleh je tudi veliko deževnikov. Poleg tega ozelenitev na tleh z nedostopnimi zalogami fosfatov poveča dostopnost le-teh za trto. Za ozelenitev posejemo eno- ali dveletne rastline v vsako ali vsako drugo vrsto ob hkratni kombinaciji drugega načina pokrivanja tal ali z rahljanjem tal v sušnih območjih (vsaka druga vrsta). Ozelenitev tal lahko dosežemo s setvijo ali po naravni poti (kontroliran razvoj plevelov).

Lastnosti travne ruše pri ozelenitvi tal morajo biti naslednje:

- ne sme ovirati rasti in razvoja trt,
- v sušnih letih ali v območjih z malo padavinami ne sme konkurirati trtam za vodo,
- mora pri močnem razvoju travne ruše le ta ostati nizka,
- travna ruša mora imeti dobro regeneracijsko sposobnost (mulčenje),
- travna ruša mora razviti veliko maso korenin.

Trajna ozelenitev

Pri trajni ozelenitvi gre za košnjo travne ruše, pri čemer vso zeleno maso pustimo v vinogradu. Pestrost travne ruše v trajni ozelenitvi je ekološko najbolj sprejemljiv način oskrbe tal, ki povečuje godnost tal.

Kratkotrajna ozelenitev

Za kratkotrajno ozelenitev je značilno menjavanje obdelave tal in setve rastlin, ki hitro rastejo in dajejo veliko zelene mase (preglednica 4). Kratkotrajna ozelenitev je lahko tudi naravna za krajše obdobje. Kratkotrajno ozelenitev izvajamo:

- ko je oskrba tal z vodo nezadostna,
- v mladih vinogradih, kot priprava za trajno ozelenitev ali

- v kombinaciji s trajno ozelenitvijo ali obdelavo ali pokrivanjem tal v vsaki drugi vrsti.

Za kratkotrajno ozelenitev so primerne tudi metuljnice za izboljšanje vsebnosti organske snovi v tleh.

Kratkotrajno ozelenitev izvajamo:

- v jeseni; jesenska kratkotrajna ozelenitev je uspešna po trgatvi z rastlinami, ki so odporne proti mrazu. Kalitev semen v jeseni in rast teh rastlin izkoristi jesensko vlago in spomladi začnejo rasti hitreje in močnejše. Zeleni pokrov še izkoristi jesenske količine dušika v tleh in s tem zmanjša tudi izpiranje.
- zgodaj spomladi; zgodnja spomladanska kratkotrajna ozelenitev je v kombinaciji z rahljanjem primerna za odpravo slabe strukture tal oziroma škode na strukturi tal. Z rahljanjem preprečimo zbitost tal mehansko, korenine rastlin začasne ozelenitve pa to stanje stabilizirajo. Glede na količino vode v tleh, lahko ozelenimo samo vsako drugo vrsto. Rastline za začasno ozelenitev moramo zmulčiti pri višini okrog 50 cm (prehajajo ali pa so že v fazi cvetenja), vendar najpozneje 14 dni pred cvetenjem trte. Ozelenitev prilagodimo vremenskim razmeram, tlom in oskrbi z vodo. V vlažnih letih lahko rastline že cvetijo preden jih zmulčimo.
- proti koncu poletja; poletna kratkotrajna ozelenitev je najprimernejša v času zaključka rasti mladik trte, t.j. od začetka do sredine avgusta. V sušnih območjih je to včasih prezgodaj za kalitev semen, saj je oskrba z vodo nezadostna. Z izhlapevanjem vode (transpiracijo) iz rastlin za začasno ozelenitev se v vrstah temperatura zmanjša, poveča pa se relativna zračna vlaga. To lahko poveča okužbo s sivo plesnijo in zmanjša kakovost grozdja.
- kratkotrajna naravna ozelenitev v jeseni; pri tem načinu oskrbe tal gre za razvoj trav in plevelov, ki so značilni za posamezen tip tal. Zaželeno je čim večja pestrost zelenega pokrova. Glede na sestavo trav in plevelov je razvoj travne ruše pri naravni ozelenitvi zelo različen. Na območjih, kjer je padavin več, je naravni način ozelenitve uspešnejši kot na območjih z malo padavinami. Zato na sušnih območjih pokritost tal in dober razvoj rastlin lažje dosežemo s setvijo. Za hitrejšo pokritost tal v celoti, lahko nepokrite dele rastišča posejemo z ustreznimi travnimi mešanicami. Pri naravni ozelenitvi jeseni, od sredine avgusta naprej, tla mehansko več ne obdelujemo in pleveli ter trave se prosto razvijejo. Tako ostanejo tla preko zime vsaj delno pokrita. Spomladi plevela uničimo z obdelavo ali mulčenjem.

Preglednica 4: Rastline primerne za zeleno gnojenje.

Ime	količina semena (kg/ha)	čas setve	opombe
krmni grah	100-130	P	veže dušik
grah za zrnje	120-150	P	veže dušik
jara grašica	80-120	P	veže dušik
ozimna grašica	80-120	J	veže dušik
facelia	6-10	P	prenaša senco, hitra razrast, plitve korenine, privablja čebele (paziti pri škropljenju), dobro prenaša sušo, nezahtevna

soja	60-80	P	občutljiva na mraz – zato kasnejša setev, veže dušik
lupina	100-150	P,J	globoke korenine, dobra za lahka tla z manj apna, veže dušik
ozimna ogrščica	10-15	J	hitra in močna rast, nevarnost divjadi, nevarnost ogorčic (nematod) se poveča
jara krmna ogrščica	10-15	P	glej ozimno grašico
krmna redkev	15-20	P	globoke korenine, močna razrast; porabi vodo iz globljih slojev, preprečuje razvoj plevelov, ne prezimi
ozimna repica sorta Perko	10-15	P,J	dober podsevek, dobra rast
ozimna krmna ogrščica	10-15	P,J	podobno kot ozimna ogrščica – več koreninske in listne mase
koruza	40-60	P	občutljiva na mraz, porabi dosti vode
oves	100-150	P	velika poraba vode
ozimna pšenica, ozimna rž	120-150	P,J	dobro se kosi, slama pokrije in zaščiti tla pred erozijo, pri spomladanski setvi ni klasov, rabi dosti vode – pravočasno mulčenje
sončnica	10-20	P	ob cvetenju rabi veliko vode, možna zgodnja setev
ozimni ječmen	120-150	P	zraste hitro, dober za pokritost tal, malo zelene mase, dobra zaščita pred erozijo
mešanice za setev			
ozimna pšenica ali ozimni ječmen/ ozimna grašica	100/50	J	dober podsevek, večkratno mulčenje možno,
sončnica/ jara grašica	10/50	P	velik porabnik vode (sončnica), možna zgodnja setev (marec)
koruza/krmna grah	40/80	P	koruza občutljiva za mraz – ne prezgodaj
specialne mešanice	10	P	30 % aleksandrijska detelja 50 % bela gorjušica 20 % facelia
	40-50	P,J	za dvoletno zeleno gnojenje, večkrat kosna ozimna grašica, inkarnatka, italijanska ljuljka
P – pomlad, J – jesen			
Rastline, ki vežejo dušik, prinesejo 10-40 kg N/ha/leto			

Preglednica 5: Travno-deteljine mešanice za trajno ozelenitev na različnih tipih tal:

Za vsa rastišča	Za bolj plitka in sušna tla	Za kamnita tla z več skeleta
25 % trpežna ljuljka	10 % trpežna ljuljka	15 % ovčja bilnica

30 % rdeča bilnica	30 % rdeča bilnica	30 % rdeča bilnica
10 % ovčja bilnica	10 % ovčja bilnica	40 % travniška latovka
30 % travniška latovka	20 % travniška latovka	15 % lasasta šopulja
5 % plazeča šopulja	20 % navadna latovka	
	10 % lasasta šopulja	
<i>Količina semena 50 kg/ha</i>	<i>Količina semena 60 kg/ha</i>	<i>Količina semena 80 kg/ha</i>

OSKRBA TAL V VRSTI (POD TRTAMI)

Podrast v vrsti lahko reduciramo mehansko (košnja, obdelava) ali s herbicidi. Herbicidi pri integriranem pridelovanju grozdja niso preveč zaželeni. Nego tal lahko le delno in omejeno dopolnjujejo, ne morejo pa je nadomestiti. Smotrna in strokovna raba herbicidov je zato lahko le koristen dopolnilni ukrep pri sodobni negi tal v vinogradu. Pri večletni uporabi herbicidov, še posebej na celotni površini, kar je v vinogradništvu le izjemoma potrebno, se dinamika življenja v tleh bistveno spremeni. Značilno se zmanjša število deževnikov v zgornji plasti tal (10-20 cm). Tisti, ki ostanejo se v glavnem preselijo v globlje plasti tal (30-40 cm). Pogosto se na tretirani površini sčasoma namnožijo plevelne vrste, ki so na uporabljene herbicide odpornejše ali povsem odporne in v izhodiščni podrasti niso predstavljali večjih težav. Širina herbicidnega pasu ne sme presegati 25 % neto površine vinograda. Na primer v vinogradu, kjer je medvrstna razdalja 2 m je širina herbicidnega pasu lahko največ 50 cm.

Oskrba tal v vrsti je usmerjena v zaviranje razvoja močno rastočih plevelov in trav. Cilj oskrbe je usmerjanje razvoja plevelov in trav in ne uničevanje zelenega pokrova. Uporabimo lahko le herbicide, ki so navedeni v smernicah za integrirano varstvo vinogradov.

Če ni drugače navedeno, je uporaba herbicidov dovoljena le do 15. julija (izjema so vinogradi, kjer se pojavlja zlata trsna rumenica). Dovoljeno je jesensko tretiranje s herbicidi na osnovi glifosata v obliki izopropilamino soli, pri čemer je potrebno upoštevati najvišji letni dovoljen nanos herbicidov. Prednost jesenske uporabe je v boljšem delovanju herbicidov še posebej na nekatere lesnate vrste plevelov (robida, robinija, bršljan, srobot, ipd.), zaradi pretakanja sokov v smeri korenin, zato je mogoče herbicide uporabiti tudi v polovičnem odmerku. Jesensko tretiranje je treba opraviti po trgatvi, vendar najpozneje do sredine novembra. Herbicidom je priporočljivo dodajati močila skladno s strokovnimi navodili, saj s tem lahko značilno povečamo učinkovitost. Vrste dovoljenih močil in drugih dodatkov v navodilih ne navajamo posebej, ker te snovi za enkrat še ne obravnavamo, kot ekološko problematične. O vrsti dodanih močil se vinogradnik odloča sam, glede na strokovna navodila pri posameznih herbicidnih pripravkih.

URAVNAVANJE BUJNOSTI RASTI VINSKE TRTE

Uravnovešena rast in rodnost vinske trte je izjemno pomembna za kakovosten vinograd in pridelek. Bujna rast (posledica nepravilne odbire podlage, sorte in klona ter odbire zemljišča) lahko zelo hitro privedeta trto v vegetativen rastni krog v katerem imamo prevlado rasti mladik nad pridelavo grozdja in posledično prekomerno senčenje grma. Posledica je slabše odganjanje oces, slabša tvorba socvetij in cvetenje ter rast jagod. Zaradi naštetega se zmanjša količina pridelka na mladiko, kar vpliva na njihovo še močnejšo rast in dodatno neuravnoteženost rasti in rodnosti. Senčenje se ponovno poveča in začaran krog je sklenjen.

Vegetativen rastni krog, ki smo ga opisali, lahko prekinemo, če zmanjšamo senčenje grma. Boljša osvetljenost poveča pridelek grozdja na mladiko in s tem dobijo vršički mladik več konkurentov za hranila, kar zmanjša intenzivnost njihove rasti in senčenje grma. Obstajata dva glavna načina zmanjšanja prekomerne bujnosti: sprememba gojitvene oblike (kar je dokaj kompleksen postopek v kolikor se odločimo za večje gojitvene oblike, ki bi lahko zmanjšale bujnost) in drugi postopki zmanjšanja bujnosti. Nekaj možnosti bomo našteali spodaj.

Zmanjšanje bujnosti z upravljanjem območja koreninskega sistema. V vinogradih z manjšo količino poletnih padavin zmanjšamo bujnost rasti z načrtovanim vodnim stresom po cvetenju. Ker v večini slovenskih vinogradov ni opaznega vodnega stresa že takoj po cvetenju, lahko povečamo konkurenčnost za dostopno vodo in hranila bodisi z zatrativitvijo medvrstnega prostora ali pa povečanjem gostote sajenja.

Nekatere izkušnje kažejo, da se bujnost rasti zares zmanjša pri gostem sajenju na bolj plitva in manj rodovitna tla, medtem, ko je pri globokih, rodovitnih tleh, učinek lahko ravno obraten: trte lahko porežemo le na določeno število oces, kar pa morda ni dovolj za rastni potencial sorte in zaradi tega se bujnost rasti in senčenje grma na takšnih tleh povečata in ne zmanjšata.

Obremenitev trt. Z zimsko rezjo kontroliramo bujnost rasti. Krajša kot je rez, večja je nevarnost, da bo rast mladik hitra in premočna. Nasprotno, z minimalno rezjo oz. večjim številom puščenih oces zelo enostavno preprečimo prekomerno vegetativno rast; učinek je lahko tudi preveč izrazit – rast mladik se npr. po cvetenju zaustavi in njihova dolžina ne preseže 15 cm. Fiziološki princip minimalne rezi temelji na povezavi količine rezervnih snovi v večletnem lesu in številu mladik na trti na začetku rastne dobe, ter v kasnejši tekmovalnosti za hranila med nastajajočimi grozdi in že tako in tako slabše rastočimi vršički mladik. Pri puščanju večjega števila oces ob zimski rezi za zaviranje bujnosti govorimo o tako imenovanem učinku »velike trte«. Mladike, ki poženejo iz odvečno puščenih oces, kasneje odstranimo in s tem preprečimo senčenje. Večje število puščenih oces zahteva več prostora namenjenega eni trti. Običajno ta način zmanjšanja bujnosti uporabimo le pri kordonskih gojitvenih oblikah. Pri odprtih gojitvenih oblikah moramo paziti, da ne prekoračimo števila 15-20 oces oz. mladik na meter grma. Samo tako dobimo dovolj rodni mladik, ki so pri teh gojitvenih oblikah edine zmožne zmanjšati rastni potencial trte. Velja si zapomniti precej enostaven podatek, da za zmanjšanje bujnosti trt z zimsko rezjo, potrebujemo 30-40 oces na trto za vsak kg porezanega enoletnega lesa.

Za uravnovešeno rast vinske trte je najbolj pomembna premišljena izbira zemljišča in prilagoditev izbire podlage in sorte vinske trte danim pedološkim in klimatskim razmeram. Na tak način se bomo izognili prebujni rasti vinske trte in posledično dodatnemu delu in stroškom v vinogradu.

ZELENA DELA V VINOGRADU

Namen zelenih del v vinogradu je uravnavanje in oskrbovanje listnih površin pri vinski trti za izboljšanje prezračenosti grma vinske trte in dvig kakovosti pridelka.

K zelenim delom v vinogradu štejemo:

- Pletev.
- Spravljanje in razporeditev mladik med žico.
- Razlistanje.
- Prikrajševanje mladik.

Pletev:

Namen pletve je odstranitev:

- nerodnih mladik, ki so vzbrstele iz sobrstov na šparonu ali rezniku,
- jalovk na starem lesu, katere ne bomo uporabili naslednje leto pri zimski rezi,
- slabo razvitih (hiravih) mladik,
- odstranjevanje mladik s kabrnki, v kolikor ocenimo, da je nastavek pridelka (pre)velik.

Pletev je prvi ukrep po zimski rezi za kontrolo pridelka. S pletvijo se izboljša konfiguracija grma vinske trte, izboljša se prezračenost in zmanjša senčenost grma vinske trte. Št. mladik na tekoči meter ne sme presegati 20 mladik, kakor določeno v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo grozdja.

Če pletev opravimo dovolj zgodaj se zmanjša tudi poraba rezervnih snovi spravljenih v trajnih organih vinske trte (korenine, deblo, kordon), kateri so namenjeni odganjanju in zgodnji vegetativni rasti.

Za ročno pletev potrebujemo med 15-30h/ha. Količina potrebnega dela je odvisna predvsem od zgodnosti opravljanja pletve (kasneje ko plejemo vinograd, težje odstranimo mladike zaradi pričetka lignifikacije), kakovosti zimske rezi, bujnosti rasti in seveda, sorte.

Pletev jalovk po debelu vinske trte lahko opravimo tudi strojno.



Slika 5: Trta pred pletvijo mladik iz sobrstov (zgoraj) in po končani pletvi (spodaj).

Avtor: Sivilotti, 2016

Spravljanje in razporeditev mladik med žico:

Namen spravljanja mladik med žico je izboljšanje konfiguracije grma vinske trte, predvsem izboljšanja razporeditev mladik in povečanja zračnosti ter osvetljenosti.

Pri tem opravilu je ključna fenološka faza razvoja vinograda. Če so mladike premajhne, ne bodo ostale med žicami, medtem, če potikanje opravimo prepozno, je nevarnost lomljenja mladik večja saj jih je potrebno upogibat ob spravi med žice.

Spravljanje mladik je potrebno pri šparonskih oblikah vzgoje vinske trte (guyot) običajno opraviti 2x3 letno. Za vsako spravljanje potrebujemo med 5-50 h/ha. Čas potreben za spravljanje mladik med žice je odvisen predvsem od sorte, bujnosti rasti, fenološke faze razvoja, ko opravljamo potikanje in sistema opore.

V praksi je dostikrat spravljanje mladik med žice izvedeno s premikanjem žic raje kakor potikanjem mladik med žice.

Na spodnji povezavi je tudi posnetek kako poteka premikanje žic za spravo mladik med rastno dobo:

<https://www.youtube.com/watch?v=6707q2RTX8o>

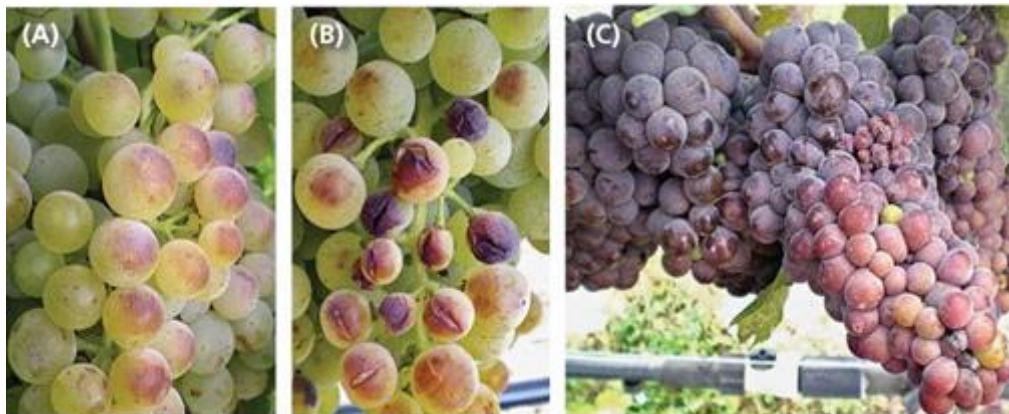
Povezovanje mladik je možno izvesti tudi strojno, za kar naj bi potrebovali 2-4 h/ha.

Razlistanje:

Namen razlistanja je izboljšati osvetljenost in prezračenost grma vinske trte, kar vpliva na:

- boljšo razporeditev škropiva po listni steni in grozdju,
- boljše dozorevanje grozdja,
- boljšo diferenciacijo zimskih očes in
- vpliva na zmanjšanje vegetativnih, zelenih arom pri določenih sortah.

VENDAR, za doseganje najboljših rezultatov mora biti razlitanje izvedeno **premišljeno in predvsem prilagojeno podnebj**. Če je grozdje izpostavljeno sončni svetlobi ($\geq 40\%$) razlitanje ni potrebno ali pa je celo nevarno. Razlitanje mora biti skrbno premišljeno v vročih podnebjih (nevarnost sončnih ožigov), medtem ko je priporočljivo v zmernem podnebj, kjer je grozdje senčeno.



Slika 6: Primer rahlega sončnega ožiga (A), močnejšega sončnega ožiga (B) in zelo močnega sončnega ožiga (C). Na sliki C vidimo na levi zdrav grozd sorte Barbera, medtem ko ima desni grozd močan sončen ožig, ki se odraža tudi v slabi obarvanosti in sušenju jagod (Krasnow in sod., 2010).

Razlitanje se izvaja v različnih fenoloških stadijih, vendar najpogosteje ob/po nastavku grozdnih jagod, in med dozorevanjem grozdja.

Zgodnje razlitanje pripomore k aklimatizaciji grozdja na večje količine svetlobe (manj občutljivo na sončne ožige) in vpliva pozitivno na rodnost zimskih oces v prihodnjem letu. Nevarnost sončnih ožigov je večja, če odstranimo liste šele po začetku dozorevanja (obarvanja grozdja).

Razlitanje opravimo običajno tako, da odstranimo liste samo v okolici grozdja.

Pomembno: prekomerno odstranjevanje listov, vpliva negativno na fotosintetsko sposobnost vinske trte-slabo dozorevanje grozdja in ima negativen vpliv na rodnost tudi za prihodnjo rastno dobo.

Liste lahko odstranjujemo:

- Samo na eni strani grma vinske trte, v tem primeru samo na strani kjer imamo jutranje sonce (V stran) saj je jutranje sonce manj vroče kakor popoldansko-manjša nevarnost sončnih ožigov. Takšno razlitanje je priporočljivo v toplih/vročih vinorodnih okoliših in sortah občutljivih na sončne ožige.
- Razlitanje na obeh straneh grma vinske trte (primerno v hladnejših vinorodnih deželah).

V hladnejših vinorodnih deželah z zgodnjim razlitanjem (ob cvetenju ali po nastavku grozdnih jagod) lažje kontroliramo razvoj bolezni (tudi preko zbitosti grozdnih jagod) in s kasnejšim razlitanjem pozitivno vplivamo na dozorevanje in kakovostni potencial grozdja (akumulacija barve pri rdečih sortah, zmanjševanje zelenih arom pri sortah Sauvignon, Cabernet Sauvignon in Merlot).

V toplih vinorodnih okoliših mora biti razlistanje izvedeno izjemno previdno, če sploh izvajamo razlistanje, da se izognemo sončnim ožigom. Zavedati se moramo, da je temperatura grozda pri rdečih sortah, če je to izpostavljeno direktni sončni svetlobi 10 ali več stopinj C nad temperaturo ozračja. Previsoke temperature v območju grozdja imajo negativen vpliv na sintezo antocianov-barve pri rdečih sortah in pospešujejo razgradnjo jabolčne kisline.

Za razlistanje 1 ha potrebujemo okoli 50 h ročnega dela, medtem ko lahko razlistanje opravimo tudi strojno.

Vršičkanje

je prirezovanje vrhov mladik z namenom preprečitve povešanja mladik v medvrstni prostor, ko prerastejo zadnjo žico in senčenja grozdov.

Ukrep se izvaja kar se da pozno (ko mladike prerastejo zadnji par žice in se začno že rahlo povešati, običajno 40-50 cm nad zadnjo žico).

Prezgodnje vršičkanje je nezaželeno, saj močno spodbudi rast zalistnikov. Če je bujnost rasti v vinogradu velika, je potrebno zgodnje in pogosto vršičkanje, kar seveda ni dobro za kakovost grozdja.

REGULIRANJE PRIDELKA – ODSTRANJEVANJE GROZDJIA

Pri velikem nastavku grozdja, če hočemo doseči večjo kakovost, ne smemo pozabiti na zmanjšanje števila grozdov po cvetenju. Pri tem ukrepu bodo imeli pomembno vlogo tudi predpisi za omejitve pridelka. Ne pozabimo, da količino pridelka kontroliramo že z zimsko rezjo (št. puščenih zimskih oces).

Splošna navodila za izvedbo odstranjevanja grozdja

- grozdje odstranjujemo sočasno z zelenimi deli (odstranjevanje mladik in listov),
- nastavek pridelka lahko zmanjšamo že med opravljanjem zelenih del, tako da odstranimo slabo rastle mladike in mladike, ki poženejo iz stranskih oces,
- občutno povečanje sladkorja oz. suhe snovi je poleg vremenskih razmer, sorte in lege v prvi vrsti pri prevelikem rodnem nastavku odvisno od odstranjevanja grozdja,
- za zagotovitev kakovosti moramo odstraniti grozdje predvsem pri močno rastočih in zelo rodni sortah na globokih tleh ter pri velikem rodnem nastavku,
- če moramo posamezne grozde odstraniti, odstranimo zgornje ali slabše razvite ali prestreljene grozde,
- ostali grozdi morajo imeti ugodne pozicije za razvoj – dobra osvetlitev,
- zgodnje redčenje grozdov (sredi julija) vpliva na izboljšanje rasti razmer in v vinogradih z optimalno rastjo se pridelek v glavnem poveča zaradi večje mase jagod in grozdov. Če je odstranjen en grozd z mladike, je izravnava pridelka posebno izrazita, če opravimo redčenje bolj zgodaj. Poveča se tudi kakovost grozdja,
- če zaradi tveganja nismo grozdja razredčili v celoti, lahko to naredimo še enkrat v začetku dozorevanja oz. med zorenjem grozdja, ko odstranimo grozde, ki slabše zorijo.

Redčenje grozdov opravimo v naslednjih pogojih:

- pri zelo rodni sortah,
- pri velikem nastavku grozdja,
- v poznih letih (če se zavleče cvetenje),
- na slabših legah,
- na globokih, rodovitnih tleh,
- v mladih vinogradih,
- pri močni suši.

Literatura:

Čuš, F. Idealen grm vinske trte in uravnavanje bujnosti. Sad : revija za sadjarstvo, vinogradništvo in vinarstvo, maj 2005, let. 16, št. 5, str. 15-18.

Krasnow, M.N., Matthewa, M.A., Smith, R.J., Benz, J., Weber, E., Shackel, K.A. 2010. Distinctive symptoms differentiate four common types of berry shrivel disorder in grape. California Agriculture, 64 (3), 155-158.

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo grozdja 2018

Grapevine Nutrient Deficiencies

<https://dracaenawines.com/grapevine-nutrient-deficiencies/> (ogled 21.10.2018)

Nitrogen part I: the pivotal mineral nutrient in vineyards

<https://www.lodigrowers.com/nitrogen-part-i-the-pivotal-mineral-nutrient-in-vineyards/> (ogled 21.10.2018)