

## Zelena gnojidba u mediteranskom vinogradarstvu

### Izazov

U mediteranskim vinogradima zemljište se često ore kako bi se ograničilo natjecanje za resurse. Međutim, postoje razne strategije: zasijavanje privremenih pokrovnih usjeva ili usjeva za zelenu gnojidbu radi njihovih poljoprivrednih koristi bez negativnog utjecaja na vinovu lozu.

### Rješenje

Zelena gnojidba primjena je pokrovnog usjeva koji proizvodi biomasu koja se vraća u zemljište kako bi se poboljšala njegova plodnost i struktura, pod uvjetom da se natjecanje za jedinjenja dušika i vodika drži pod kontrolom. To je zahtjevno, ali može biti iznimno korisno za siromašna zemljišta mediteranskog bazena. Za pravilnu primjenu ove prakse važno je vrijeme i način uklanjanja tih usjeva te izbor biljnih vrsta. Jedna od mogućih metoda u mediteranskim uvjetima: usjevi za zelenu gnojidbu zasijavaju se u jesen, uklanjaju u rano proljeće i zatim zadržavaju kao malč.

### Koristi

- Kao pokrov tla: štite od erozije, poboljšavaju fizikalna svojstva tla (kapacitet zadržavanja vode, strukturnu stabilnost ...)
- poboljšavaju mikrobiologiju tla i pridonose bioraznolikosti unutar parcele
- smanjuju otjecanje kišnice
- mijenjajući i zalihe mineralnog dušika tijekom faze rasta i količinu mineraliziranog dušika nakon njihova uklanjanja, usjevima za zelenu gnojidbu može se utjecati na opskrbu vinove loze dušikom i tako ograničiti uporabu vanjskih unosa.

### Okvir primjenjivosti

#### Tema

Zdravlje tla, bioraznolikost, pokrovni usjev/zelena gnojidba

#### Kontekst

U mediteranskim uvjetima: u odabiru vrsta i postupaka gospodarenja usjevima, zbog natjecanja za vodu posebna se pozornost mora posvetiti prilagodbi uvjetima poljoprivrednog gospodarstva

#### Vrijeme primjene

rujan - travanj

#### Potrebno vrijeme implementacije

Priprema zemljišta + sjetva + valjanje/usitnjavanje + zaoravanje = približno 7 h/ha

#### Razdoblje utjecaja

listopad - svibanj

#### Oprema

Sjeme, sijačica, drobilica, drljača za zupcima/tanjurasta drljača

### Praktične preporuke

**Priprema tla i sjetva:** zemljište se mora dovoljno usitniti da se osigura dobra klijavost sjemena. Sjetva se može provesti rasipačem ili, kod preciznije sjetve ili sjetve pod pokrovom, raonikom. U mediteranskim uvjetima, što ranijom sjetvom (krajem kolovoza i početkom rujna) osigurat će se da biljke budu dobro razvijene prije obilnih kiša u jesen kako bi se smanjila erozija te spriječilo da lišće vinove loze odleti (ono je dodatni izvor prehrane tla). U mediteranskim uvjetima preporučljiva je gusta sjetva (za sve vrste) i odabir dobro diversificirane mješavine (mahunarke, trave, kupusnjače) kako bi se osigurala održivost pokrova s rotacijom dominantnih vrsta.

**Uklanjanje usjeva za zelenu gnojidbu:** izbor metode uklanjanja ovisi o ciljevima. Usitnjavanjem ili košnjom u proljeće uništava se nadzemna masa i omogućuje njezino sušenje. Košnja ili valjanje mogu biti korisni za malčiranje i održavanje tla bez kemijskog uništavanja korova ili oranja. Malč može imati povoljan učinak na vlažnost zemljišta, pa je pogodan u uvjetima s malim količinama oborina. U mediteranskim uvjetima preporučuje se ukloniti pokrovni usjev u rano proljeće kako bi se izbjeglo prekomjerno natjecanje za vodu i potaknula mineralizacija pokrovnog usjeva nakon uklanjanja.



*Slika 3.: Primjer zelene gnojidbe u mediteranskim uvjetima (Španjolska, Rioja)*

### Postojeći materijali

#### Web-linkovi

Vodič: Vinogradarska praksa i prilagodba klimatskim promjenama na području POCTEFA-e (projekt VITISAD)

🇫🇷 <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2023/01/guide-vitisad-fr-FINAL.pdf>

🇪🇸 <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2023/12/guide-vitisad-es-FINAL.pdf>

Zelena gnojidba u vinogradarstvu (IFV): 🇫🇷 <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/les-engrais-verts-en-viticulture-2/>

Strojevi za sjetvu usjeva za zelenu gnojidbu (IFV): 🇫🇷 <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/mecanisation-du-semis-des-engrais-verts/>

**Uklanjanje usjeva za zelenu gnojidbu** (IFV): 🇫🇷 <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/destruction-des-engrais-verts/>

Zelena gnojidba (IFV): biljne vrste 🇫🇷 <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2019/02/Fiches-engrais-verts.pdf>

Vodič (Chambre d'Agriculture de l'Hérault): 🇫🇷 [Green manure in viticulture](https://www.chambre-agriculture-herault.fr/engrais-verts/)

### Kontakt informacije

#### Izdavač:

IFV Sud-Ouest  
1920 route de Lisle sur Tarn  
81310 Peyrole  
<https://www.vignevin-occitanie.com/>

**Autor(i):** Gontier Laure, Clara Gérardin

**Kontakt:** [laure.gontier@vignevin.com](mailto:laure.gontier@vignevin.com)

Ovaj sažetak proširene prakse razrađen je u projektu CLIMADED-FRUIT.

**Web-mjesto projekta:** <https://climed-fruit.eu/>

(ne postoji mrežna stranica Gascogn'Innova)

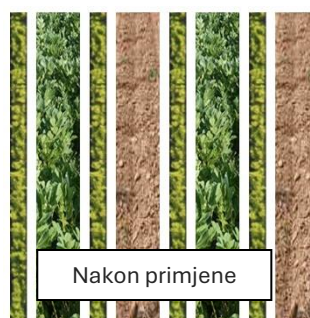
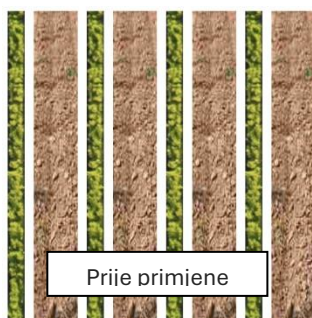
© 2023

## Pojednostavljena analiza troškova i koristi

### Zelena gnojidba (sideracija) u mediteranskom vinogradarstvu

#### Uvod – prikaz prethodnih i naknadnih situacija



Za potrebe ove analize uzeli smo slučaj mediteranskog vinograda od 15 ha gustoće 4500 trsova/ha koji se nalazi na jugu Francuske. Uobičajena praksa (prethodna situacija) temelji se na 100% obradi zemljišta u međuredovima. Ex post situacija (naknadna situacija) podrazumeva da se smenjuju redovi u kojima se zemljište obrađuje i redovi u kojim je zeleno gnojivo zasijano krajem ljeta, a zatim valjano na početku proljeća da se koristi kao malč tijekom sezone. U ex post situaciji, također se može obaviti košnja međureda s malčom prije žetve u slučaju velikog prisustva korova. Imajte na umu da se ova ex post strategija može mijenjati svake godine (obrađeni red postaje zasijani red). U obje situacije, spontani korov je pokrivač zimi dok se tijekom sezone zemljište ispod reda mehanički obrađuje.




#### Ekonomski utjecaj

Izvori ekonomskih podataka: IFV Viticaut kalkulator i "Les engrais verts en viticulture", Chambre d'Agriculture de l'Herault




#### Legenda



-  Procijenjeni pokazatelj
-  Izmjereni pokazatelj

	Prethodna situacija:	Naknadna situacija:
<b>Troškovi (uključujući gorivo, rad, ulazne faktore, amortizaciju)</b>		
Obrada zemljišta	200 €/ha <i>Obrada zemljišta svaki red (4 prolaza/godina, 50 €/ha/prolaz)</i>	100 €/ha <i>Obrada zemljišta svaki drugi red (4 prolaza/godina, 25 €/ha/prolaz)</i>
Sjeme zelenog gnojiva	0 €/ha	130 €/ha
Uspostavljanje zelenog gnojiva	0 €/ha	Setva u svakom drugom redu (1 prolaz/godina): 48 €/ha Valjanje (1 prolaz/godina): 14 €/ha Košnja (1 prolaza/godina): 19 €/ha
<b>UKUPNO</b>	200 €/ha	311 €/ha
<b>USPOREDBA</b>	Globalno povećanje od 50% troškova: 	

**Ekonomске koristi:** U ex post situaciji potrebno je manje vremena za obradu zemljišta između redova, a sve operacije povezane sa zelenim gnojivom raspoređene su tijekom vremena, što znači da se dnevno opterećenje može bolje rasporediti. Ovisno o odabranom **rasporedu**, sjetva biljaka za zeleno gnojivo također može doprinjeti smanjenju unosa imputa (manje kemijskog N gnojiva). Napomena: Redna i međuredna obrada zemljišta može se kombinirati u ex ante situaciji, što nije nužno slučaj u ex post situaciji. Također, **raspored** opisan u ex post situaciji ne bi trebao utjecati na prinos, zbog čega se ne uzima u obzir u ovoj analizi.

### Utjecaj na okoliš

<b>Energija</b>	Poboljšanje pokazatelja od 25%: 																			
<p>Potrošnja goriva veća je u ex ante situaciji. Ako uzmemo u obzir slučaj dizelskog traktora, prosječna potrošnja goriva povezana s upravljanjem između redova smanjuje se s oko 52 L/ha/godišnje za ex ante situaciju na 40 l/ha/godišnje za ex post situaciju (<i>izvor: GES&amp;Vit, IFV alat za izračun ugljičnog otiska</i>). Pokazatelj potrošnje goriva se poboljšava s 25%. S druge strane, korištenje zelenog gnojiva u ex post situaciji omogućuje povrat između 10 i 20 jedinica dušika/ha/godišnje<sup>(5)</sup>, ovisno o sastavu mahunarki zelenog gnojiva. Time se štedi na vanjskim imputima dušika i povezanim troškovima energije.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Potrošnja goriva</th> <th>Prethodna situacija</th> <th>Naknadna situacija</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rotacijska strelica (rad u tlu)</td> <td>13 L/ha/prolaz svi redovi: Ukupno 52 L</td> <td>6 L/ha/parolaz svaki drugi red: Ukupno 25 L</td> </tr> <tr> <td>Sjetva</td> <td>-</td> <td>5 L/ha</td> </tr> <tr> <td>Malčiranje</td> <td>-</td> <td>6,5 L/ha</td> </tr> <tr> <td>Košenje</td> <td>-</td> <td>3 L/ha</td> </tr> <tr> <td><b>Ukupno</b></td> <td><b>52 L</b></td> <td><b>40 L</b></td> </tr> </tbody> </table>			Potrošnja goriva	Prethodna situacija	Naknadna situacija	Rotacijska strelica (rad u tlu)	13 L/ha/prolaz svi redovi: Ukupno 52 L	6 L/ha/parolaz svaki drugi red: Ukupno 25 L	Sjetva	-	5 L/ha	Malčiranje	-	6,5 L/ha	Košenje	-	3 L/ha	<b>Ukupno</b>	<b>52 L</b>	<b>40 L</b>
Potrošnja goriva	Prethodna situacija	Naknadna situacija																		
Rotacijska strelica (rad u tlu)	13 L/ha/prolaz svi redovi: Ukupno 52 L	6 L/ha/parolaz svaki drugi red: Ukupno 25 L																		
Sjetva	-	5 L/ha																		
Malčiranje	-	6,5 L/ha																		
Košenje	-	3 L/ha																		
<b>Ukupno</b>	<b>52 L</b>	<b>40 L</b>																		
<b>Voda</b>	Pokazatelj približnog poboljšanja između 1% i 24%: 																			
<p>Smanjenjem ispiranja nitrata izravnim unosom preostalog N u zemljištu i smanjenjem otjecanja <sup>(4)</sup>, zeleno gnojivo omogućuje ublažavanje onečišćenja vode.</p>																				
<b>Tlo</b>	Pokazatelj poboljšanja s 50% i više: 																			
<p>Utjecaj zelenog gnojiva na zemljište:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštita od erozije<sup>(0)</sup> i sprječavanje stvaranja pokorice i zaptivanja zemljišta<sup>(6)</sup></li> <li>- Održavanje povoljne strukture i poroznosti: Poboljšanje infiltracije vode i rezervno punjenje<sup>(7)</sup>. Posebno je zanimljivo u područjima gdje se tijekom zime javljaju obilne padavine tijekom kraćeg vremenskog razdoblja (slučaj "epizoda Cevenola" u nekim francuskim mediteranskim vinogradima).</li> <li>- Poboljšanje plodnosti: Opskrba dušikom <sup>(8)</sup> (količina N dostupna za pridružene usjeve ovisi o omjeru C/N zelenog gnojiva<sup>(9)</sup>), smanjenje ispiranja</li> <li>- Više biomase se vratilo u usporedbi sa spontanom pokrvačem zemljišta, što je srednjoročno do dugoročno povećalo sadržaj organskih tvari</li> </ul>																				

<b>Zrak</b>	povećanje emisije od 12 %, ali neutralizirano skladištenjem ugljika: 
<p>Ugljični otisak ex ante i ex post situacija izračunat je pomoću <a href="#">alata GES&amp;Vit</a> koji je razvio IFV. U ex-ante situaciji, utjecaj upravljanja međuredom s 100%-tnom obradom tla podrazumijeva ugljični otisak od 170 kg CO<sub>2</sub>eq/ha/godišnje (uključujući 4 prolaza/godina). Za usporedbu, međuredno upravljanje u ex post situaciji ima otisak od 190 kg CO<sub>2</sub>eq/ha/godišnje (uzimajući u obzir 4 prolaza obrade zemljišta svaki drugi red, sjetva zelenog gnojiva, malčiranje i košnja svaki drugi red). Iako se emisije vrlo blago povećavaju (+12%), uspostava zelenog gnojiva i njegov povratak u zemljište povećavaju skladištenje, što objašnjava zašto je neto ugljični otisak ex-ante situacije niži od ex-post situacije.</p>	
<b>Bioraznolikost</b>	Pokazatelj približnog poboljšanja između 25% i 49%: 
<p>Utjecaj zelenog gnojiva na biološku raznolikost:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeleno gnojivo i smanjena perturbacija zemljišta osiguravaju resurse koji održavaju više trofičke razine</li> <li>- Pozitivan utjecaj na brojnost i aktivnost glista (1)</li> <li>- Pozitivan utjecaj na mikrobnu biomasu i biološku aktivnost (1., 2.)</li> <li>- Malčiranje bi moglo pogodovati brojnosti artropoda (insekti, stonoge) i mikroartropoda u usporedbi s biljnim pokrovom bez utjecaja na mikrobnu biomasu (1)</li> <li>- U nekim slučajevima, uslužni usjevi mogu pogodovati imobilizaciji anorganskog N zbog potrebe mikroorganizma (3)</li> </ul>	

## Bibliografija i izvori

- (0) Léo Garcia, Florian Celette, Christian Gary, Aude Ripoche, Hector Valdés-Gómez, Aurélie Metay, Management of service crops for the provision of ecosystem services in vineyards: A review, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 251, 2018, Pages 158-170, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.09.030>.  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880917304309>)
- (1) Battle Karimi, Jean-Yves Cahurel, Laure Gontier, Laurent Charlier, Marc Chovelon, et al.. A meta-analysis of the ecotoxicological impact of viticultural practices on soil biodiversity. *Environmental Chemistry Letters*, 2020, 18 (6), pp.1947-1966. (10.1007/s10311-020-01050-5). (hal-03146936) [https://carbouey.com/wp-content/uploads/2023/12/Karimi2020\\_Article\\_AMeta-analysisOfTheEcotoxicolo.pdf](https://carbouey.com/wp-content/uploads/2023/12/Karimi2020_Article_AMeta-analysisOfTheEcotoxicolo.pdf)
- (2) Kerri Steenwerth, K.M. Belina, Cover crops and cultivation: Impacts on soil N dynamics and microbiological function in a Mediterranean vineyard agroecosystem, *Applied Soil Ecology*, Volume 40, Issue 2, 2008, Pages 370-380, ISSN 0929-1393, <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2008.06.004>.
- (3) Peregrina, F., Pérez-Álvarez, E. P., Colina, M., and García-Escudero, E. (2012). Cover crops and tillage influence soil organic matter and nitrogen availability in a semi-arid vineyard. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 58(sup1):SS95–SS102.
- (4) García-Díaz, A., Bienes, R., Sastre, B., Novara, A., Gristina, L., and Cerdà, A. (2017). Nitrogen losses in vineyards under different types of soil groundcover. A field runoff simulator approach in central Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 236:256–267
- (5) L. Gontier, Engrais verts : pratiques, performances, restitutions d'azote et stockage du carbone, *Grappe d'Autan n° 122*, IFV Sud-Ouest [www.vignevin-occitanie.com](http://www.vignevin-occitanie.com)
- (6) Ruiz-Colmenero, M., Bienes, R., and Marques, M. J. (2011). Soil and water conservation dilemmas associated with the use of green cover in steep vineyards. *Soil and Tillage Research*, 117:211–223, <https://doi.org/10.1016/j.still.2011.10.004>

- (7) Gaudin, R., Celette, F., and Gary, C. (2010). Contribution of runoff to incomplete off season soil water refilling in a Mediterranean vineyard. *Agricultural Water Management*, 97(10):1534–1540.
- (8) Fourie, J. (2012). Soil management in the Breede River Valley wine grape region, South Africa. 4. Organic matter and macro-nutrient content of a medium-textured soil. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 33(1):105–114.
- (9) Finney, D. M., White, C. M., and Kaye, J. P. (2016). Biomass production and carbon/nitrogen ratio influence ecosystem services from cover crop mixtures. *Agronomy Journal*, 108(1):39–52.



## GASCOGN'INNOV - Dijagnoza kvalitete zemljišta i procjena utjecaja vinogradarske prakse na bioraznolikost zemljišta

### Kratki opis OG

Kvaliteta zemljišta smatra se uporištem za prelazak na održivije vinogradarstvo, ali se premalo uzima u obzir u vinogradarskoj praksi. Cilj je projekta Gascogn'Innov stjecanje stručnih znanja o utjecaju vinogradarske prakse na biologiju zemljišta na dinamičan način kroz participativni pristup koji uključuje poljoprivrednike, znanstvenike i savjetnike. U okviru projekta primijenjena je metodologija objedinjavanja informacija dobivenih biološkim pokazateljima zemljišta u upravljanju poljoprivrednim sustavima.

### Koristi

*Glavna ekološka dodana vrijednost za poljoprivrednika prema Operativnoj skupini (OS):* stjecanje znanja tako da poljoprivrednik može sam dijagnosticirati kvalitetu zemljišta; veća plodnost zemljišta; bolje razumijevanje cjelokupnog funkcioniranja zemljišta i utjecaja njegove prakse na njega. Biološki pokazatelji kvalitete zemljišta trebaju postati dio održive prakse gospodarenja usjevima.

### Faza provedbe

GASCOGN'INNOV je završen (2017. – 2022).

### Okvir primjenjivosti

#### Tema

Zdravlje tla, bioraznolikost, pokrovni usjev/zelena gnojidba

#### Kontekst

Geografski obuhvat: jug Francuske, pokrajina Gaskonja (Gascony) (u blizini Toulousea)  
Specifikacija tla: nekoliko oglednih parcela s različitim tipovima tla

#### Trajanje

5 godina (2017. - 2022.), 3 faze:

**2017.:** Početna dijagnoza zemljišta na 13 vinogradarskih parcela

**2018.:** Redizajn vinogradarskog sustava u suradnji s vinogradarima i interdisciplinarnom skupinom stručnjaka (agronomi, biolozi)

**2021.:** Konačna dijagnoza na 23 vinogradarskih parcela (redizajnirani sustav u odnosu na kontrolni)

#### Uključeni partneri

Samostalni vinogradari, zadruge, udruženja poljoprivrednika, poljoprivredna komora, tehnički institut, interdisciplinarna stručna skupina

#### Proračun

416 970,00 €

### Glavni postignuti ili očekivani rezultati

- **Na razini vinogradara:** detaljna karakterizacija biološkog funkcioniranja zemljišta na svakoj parceli i njegov razvoj tijekom vremena. Povezivanje sa sustavom uzgoja.
- **Na razini OS-a:** stvaranje **regionalne baze podataka o kvaliteti vinogradarskog zemljišta** koja omogućuje pozicioniranje u odnosu na nacionalne referentne sustave.

- **Ocjenjivanje utjecaja prakse na biologiju zemljišta prema tipovima zemljišta, zahvaljujući skupu pokazatelja.**

Ocijenjen je skup bioloških pokazatelja kvalitete zemljišta: mikroorganizmi (brojnost i raznolikost bakterija i gljivica), fauna (brojnost i raznolikost nematoda i gujavica), fizičko-kemijska svojstva, procjena strukture zemljišta i brzina razgradnje organskih tvari. Na temelju mreže od 13 parcela koje su bile podvrgnute početnoj dijagnozi 2017. godine, ispitano je nekoliko agronomskih postupaka za vraćanje plodnosti tla kako bi se redizajnirao sustav uzgoja (npr. biljni pokrov, unos organskih tvari, redukcija herbicida, mineralna gnojiva). Redizajn sustava proveden je u suradnji vinogradara i interdisciplinarnе skupine stručnjaka (agronoma, biologa). Na vinovoj lozi i zemljištu pri svakoj je berbi izmjereno nekoliko pokazatelja radi procjene zdravlja i produktivnosti vinove loze. Jedan od opaženih rezultata: **smanjenje intenziteta obrade zemljišta i povećanje trajanja i raznolikosti travne vegetacije povećava brojnost svih ispitanih organizama.**

Slika 1. Jedan od pokazatelja kojim je procijenjeno stanje populacije tla: broj gujavica



©IFV Sud-Ouest



©Mario Cannavacciuolo, LEVA

Slika 2. Jedna od tehnika kojom je mjerena brzina razgradnje organskih tvari u tlu: mrežasta vrećica s biljnim ostacima

### Postojeći materijali

#### Video

🇫🇷 Kongres – 6<sup>e</sup> Assises des Vins du Sud-Ouest: <https://www.youtube.com/watch?v=k8DWvdVZObA&t=9s> (Dostupni su podnaslovi servisa YouTube)

🇬🇧 Prezentacija o OS-u: [https://www.youtube.com/watch?v=tjUNi5bhgpl&ab\\_channel=CLIMED-FRUIT](https://www.youtube.com/watch?v=tjUNi5bhgpl&ab_channel=CLIMED-FRUIT)

#### Web-linkovi

🇫🇷 Zbornik radova sa simpozija – 6<sup>e</sup> Assises des Vins du Sud-Ouest: <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2022/05/gascogn-innov.pdf>

🇫🇷 Poster – TERCLIM International Terroir Congress: <https://ives-openscience.eu/12910/>



### Kontakt informacije

**Izdavač:**

IFV Sud-Ouest

1920 route de Lisle sur Tarn

81310 Peyrole

<https://www.vignevin-occitanie.com/>

**Autor(i):** Gontier Laure

**Kontakt:** [laure.gontier@vignevin.com](mailto:laure.gontier@vignevin.com)

Ovaj sažetak proširene prakse razrađen je u projektu CLIMED-FRUIT.

**Web-mjesto projekta:** <https://climed-fruit.eu/>

(ne postoji mrežna stranica Gascogn'Innova)

© 2023

