

Projekt: In2Local, SIHU00007

Program: Interreg SI-HU

Izobraževalno gradivo za usposabljanje vinogradnikov za prehod na krožno gospodarstvo



Dokument pripravil: Razvojni center Murska Sobota

November 2024

Projekt se izvaja v okviru programa Interreg VI-A Slovenija-Madžarska, ki ga sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj.

Table of Contents

1. Uvod	3
2. Pomembnost krožnega gospodarstva za vinogradništvo	4
3. Vinogradništvo v Pomurju	5
4. Trajnostne prakse v vinogradništvu	8
4.1. Učinkovita raba virov v vinogradništvu	8
4.2. Zmanjšanje odpadkov	10
4.3. Ekološka obdelava vinogradov	16
5. Primeri krožnega gospodarstva v vinogradništvu	18
5.1. Hiša Vin Kokol.....	18
5.2. Oljarna Belšak	22
5.3. reWINE Project: Circular Economy in Catalonia’s Wine Industry.....	23
5.4. REDWine Project: A Circular Economy Approach to CO2 Capture and Algae Production in Winemaking	24
6. Priporočila za vinogradnike	26
7. Zaključek	28

1. Uvod

Projekt **In2Local** se osredotoča na ustvarjanje podpornega okolja za uvajanje trajnostnih modelov proizvodnje hrane, zlasti v Pomurju in Železni županiji, pri čemer temelji na načelih krožnega gospodarstva. Pomurje ima bogato vinogradniško tradicijo, saj vinogradi tam pokrivajo približno 1,72 % površine, pri čemer so najbolj strnjena območja Lendavske gorice, Radgonsko-Kapelske gorice ter južni rob Goričkega. Področje se ponaša z izjemnimi pedoklimatskimi pogoji, ki so zelo ugodni za vinogradništvo, še posebej za ekološko pridelavo zaradi manjše količine padavin in ugodnih temperaturnih razmer.

Kljub naravnim prednostim Pomurje zaznamujejo izzivi, kot so drobna posestniška struktura, visoka povprečna starost vinogradnikov in trend opuščanja vinogradov. Prav zaradi teh izzivov je krožno gospodarstvo lahko ključnega pomena za revitalizacijo panoge, saj ponuja možnosti za boljšo izkoriščenost virov, zmanjšanje odpadkov in povečanje ekonomskih koristi. Prevladujoča bela vina regije, znana po izraziti sortni cvetici in bogatem ekstraktu, so priložnost za uvajanje inovativnih trajnostnih praks, ki bi dodatno dvignile njihovo kakovost in tržno vrednost.

Ključni cilj projekta **In2Local** je spodbuditi takšne trajnostne prakse, ki vključujejo učinkovito rabo virov, predelavo stranskih proizvodov (npr. grozdnih tropin in pešk), zmanjšanje odpadkov ter uvajanje inovativnih rešitev za celotno regijo. V okviru izobraževalnega gradiva projekt ponuja pregled dobrih praks, kot so predelava grozdnih pešk v olje ali moko, ponovno uporabo vinskih steklenic ter vzpostavitev sistemov za povezovanje vinogradnikov in skupen nastop na trgu. Cilj je opolnomočiti lokalne vinogradnike z znanjem o krožnih praksah ter jim omogočiti prehod k bolj trajnostni in ekonomsko učinkoviti pridelavi.

Poleg tehničnih rešitev izobraževalno gradivo poudarja tudi pomen sodelovanja med pridelovalci in ozaveščanja potrošnikov, kar je bistvenega pomena za dolgoročni uspeh vinogradništva v regiji. S povezovanjem regij, kot sta Pomurje in Železna županija, projekt spodbuja prenos znanja in tehnologij, ki lahko prispevajo k trajnostnemu razvoju celotnega čezmejnega območja.

2. Pomembnost krožnega gospodarstva za vinogradništvo

Vinogradništvo in vinarstvo, panogi z dolgo tradicijo in gospodarskim pomenom, se soočata z naraščajočimi pritiski zaradi podnebnih sprememb, omejenih naravnih virov ter družbenih pričakovanj po odgovornem ravnanju z okoljem. Krožno gospodarstvo nudi rešitev za te izzive z optimizacijo proizvodnih procesov, zmanjševanjem negativnih vplivov na okolje in ponovnim vključevanjem stranskih proizvodov v gospodarske tokove.

Stranski proizvodi, kot so grozdne tropine, peške, odpadna voda in usedline vina, ne predstavljajo več zgolj odpadkov, temveč pomemben vir za razvoj novih produktov ali obnovo naravnih sistemov. Poleg tega trajnostna pridelava vina dviguje konkurenčnost na trgu, saj potrošniki vse bolj cenijo izdelke, ki so pridelani odgovorno in z upoštevanjem načel trajnosti.

Vloga vinogradniških izdelkov v trajnostnem gospodarstvu

Vinogradništvo in vinarstvo, kot temeljni gospodarski panogi v številnih regijah, igrata pomembno vlogo v prehodu na trajnostno gospodarstvo. Poleg končnih izdelkov, kot so vino, sokovi in likerji, pridelava grozdja in predelava v vinogradništvu ustvarjata številne stranske proizvode, ki imajo izjemen potencial za vključitev v krožne gospodarske tokove. S pravilnim ravnanjem in predelavo lahko tropine, peške, usedline in odpadna voda postanejo dragoceni viri za nove izdelke in procese, s čimer bistveno prispevajo k zmanjševanju odpadkov in ohranjanju naravnih virov.

Tropine, ki so bogate s hranili in vlakninami, predstavljajo surovino za proizvodnjo komposta, biomase ali kozmetičnih izdelkov. Peške grozdja omogočajo pridobivanje visokokakovostnih olj in prehranskih dodatkov, ki so iskani v prehranski in kozmetični industriji. Usedline vina se lahko predelajo v gnojila ali hranila za živali, kar pripomore k zmanjšanju kmetijskih odpadkov in izboljšanju kakovosti tal. Odpadna voda iz vinogradniških procesov pa se s sodobnimi metodami čiščenja lahko reciklira in ponovno uporabi, na primer za namakanje vinogradov, kar prispeva k učinkoviti rabi vode in zmanjšanju okoljskega odtisa.

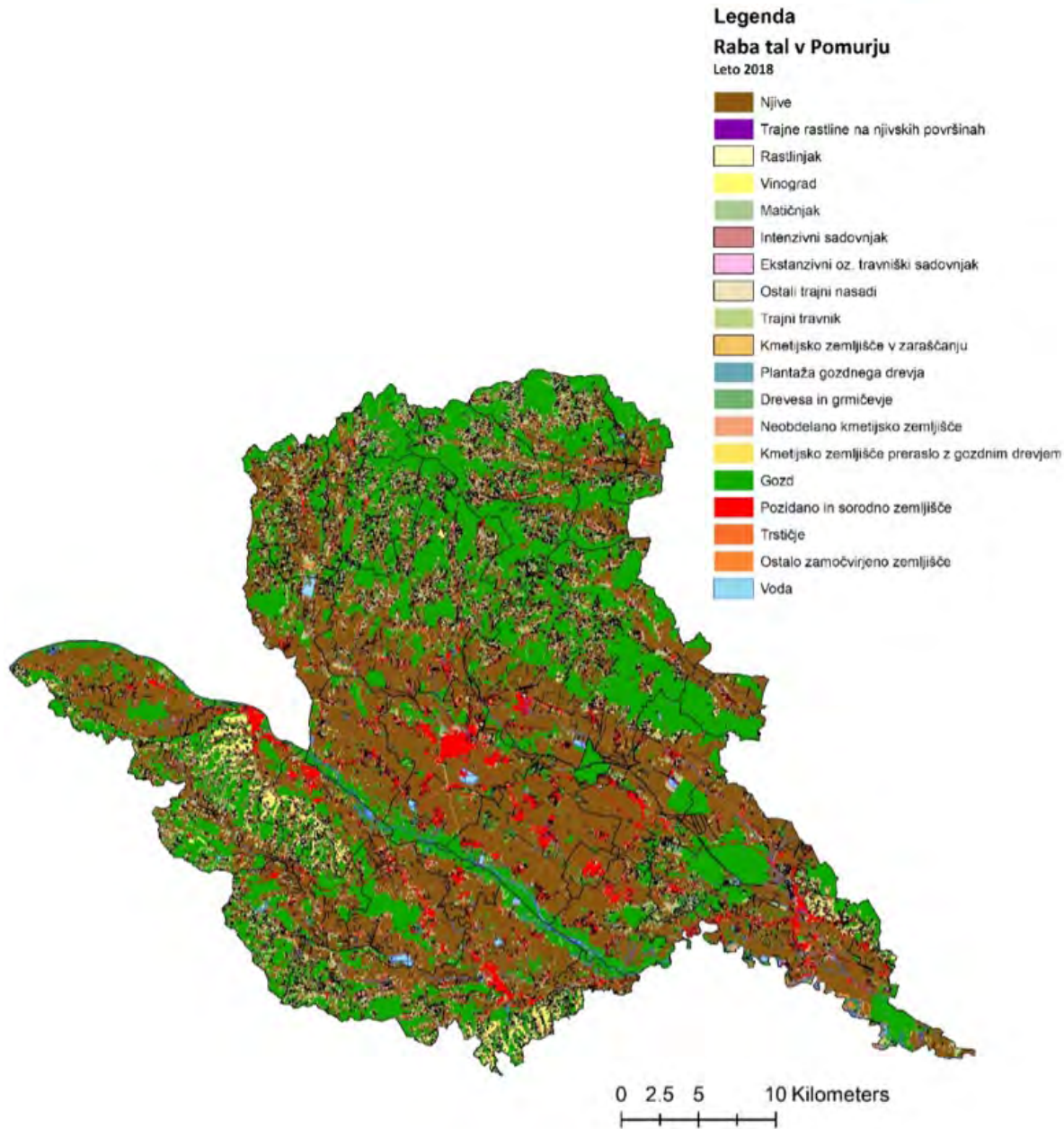
Krožno gospodarstvo omogoča, da vinogradniški izdelki postanejo del trajnostnih proizvodnih verig, kjer se vrednost surovin ohranja, odvisnost od naravnih virov pa zmanjšuje. Načela krožnega gospodarstva v vinogradništvu in vinarstvu omogočajo optimizacijo procesov, kar zmanjšuje porabo energije in naravnih virov, obenem pa omejuje količino odpadkov. Poleg tega dodana vrednost stranskih proizvodov krepi gospodarsko vzdržnost panoge, saj se iz njih razvijajo novi izdelki z višjo tržno vrednostjo. Krožne prakse prav tako spodbujajo sodelovanje med

vinogradniki, lokalnimi predelovalci in industrijami, kot so kozmetika, farmacija in energetika, kar ustvarja nove priložnosti za trajnostni razvoj.

Vinogradništvo in vinarstvo imata s svojo vključitvijo v trajnostno gospodarstvo tudi širši vpliv na zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, ohranjanje naravnih virov in prilagajanje podnebnim spremembam. Trajnostna pridelava vina in inovativna uporaba stranskih proizvodov prispevata k razvoju lokalnih skupnosti z ustvarjanjem delovnih mest, razvojem novih tehnologij ter izboljšanjem kakovosti življenja. Na ta način vinogradniški izdelki postajajo ključni akterji pri prehodu k bolj trajnostnim gospodarskim modelom, ki krepijo okoljsko, gospodarsko in družbeno vzdržnost.

3. Vinogradništvo v Pomurju

Vinogradi v Pomurju pokrivajo 1,72 % površine. Največ jih je na območju Vzhodnih Ljutomersko-Ormoških goric, Radgonsko-Kapelskih goric, Lendavskih goric ter na južnem robu Jugovzhodnega Goričkega.



Slika 40: Raba tal v Pomurju leta 2018

Že od nekdaj velja za najbolj prestižno področje kmetijstva, predvsem zaradi vina, ki ga lahko s svojimi čutili okušamo, vinogradi pa dajejo kulturni pokrajini izgled ter strma pobočja varujejo pred erozijo. Pedoklimatski pogoji so v Pomurju za vinogradništvo med najbolj ugodnimi. Zaradi manjše količine padavin je območje zelo primerno za ekološko vinogradništvo. Pomurje in predvsem vinorodni okoliš Lendavske gorice, veljajo za najbolj strnjeno območje vinogradov v Sloveniji. Slabost je drobna posestniška struktura, ki ovira

ekološko pridelavo, saj ekološke pridelovalce »omejuje sosed«, z gnojenjem in uporabo sredstev za varstvo rastlin.

Povprečni pridelek grozdja v zadnjih desetih letih v Pomurju je 7,1 t/ha (SURs, 2021). Vinorodni okoliš Prekmurje, ki je del vinorodne dežele Podravje, se deli na vinorodne podokoliše, vinorodne ožje okoliše, vinorodne kraje in vinorodne lege.

Prekmurske gorice so najbolj strme in strnjene v podokolišu Lendavskih goric. Tam je na legah Pince, Dolina, Čentiba, Lendava in Dolga vas nekaj manj kot 500 ha vinogradov, parcele pa so ozke in dolge. To prišteva Lendavske gorice med najbolj strnjena slovenska vinorodna pobočja in pomeni tudi, da je povprečna velikost vinogradniške parcele le približno 0,1 ha. Ostali del podokoliša, Kobilje, Dobrovnik in Strehovci, je položnejši, vinogradi segajo do 270 metrov nadmorske višine in so odprti v ravnino. Podobno je v podokolišu Goričko, v Filovcih, Bogojini, Tešanovcih in Sebeborcih, Vaneči, Šalamencih, Bodoncih, a je tu nadmorska višina do 320 metrov. Na vzhodnem delu Goriškega so vinogradi na položnejših gričih, osrednji del pa je strmejši in v Kuštanovcih preide v idealne lege. Najbolj strm je zahodni del ob meji z Avstrijo, na Serdiškem bregu z 418 metri nadmorske višine. Goričko ima dolgo in pestro vinogradniško zgodovino, obenem pa je prav zaradi zgodovinskih dejavnikov in odročnosti ostalo neokrnjeno in edinstveno področje za rast trte in ekološke principe pridelave. Goričko prejme najmanj padavin v Sloveniji. Največ jih pade v hladnejših mesecih leta, zato so poletja in jeseni suha, sončna in topla obdobja, z veliko razliko med dnevno in nočno temperaturo, kar je dobro izhodišče za ohranjanje sorte aromatike. Tudi nakloni in nadmorska višina so ugodni za vinogradništvo. Kljub temu je na Goričkem, ki se razprostira na 460 km², manj kot 300 hektarjev goric.

V določenem vinorodnem okolišu in manjših pridelovalnih območjih znotraj njega se lahko sadijo le tiste vinske trte, ki so vključene v trsni izbor in jih določa Zakon o vinu in drugih proizvodih iz grozdja in vina, sicer s Pravilnikom o rajonizaciji vinorodnih območij RS, o sortah vinske trte, ki se smejo saditi in o območjih za pridelavo kakovostnih vin. Priporočene vinske sorte za prekmurski vinorodni okoliš so Laški rizling, Renski rizling, Šipon, Zeleni silvanec, Sauvignon, Sivi pinot, Beli pinot, Chardonnay. Dovoljene sorte pa so Rizvanec, Ranina, Rumeni muškat, Muškat Ottonel, Traminec, Dišeči traminec, Bela žlahtnina, Kerner, Modri pinot, Modra frankinja, Rdeča žlahtnina,



Picture 1: Lendavske gorice

Na območju Pomurja, posebej v okolišu Prekmurje je starostna struktura vinogradnikov ena najbolj neugodnih na območju Slovenije, kar se kaže v trendu krčenja in opuščanja vinogradov. Upada tudi poraba vina in marsikje tudi cena vina. Dolgoročno se bodo ekološki vinogradi in ekološka vina povečevali le pri tistih vinarjih, ki bodo uspeli najti tržišče najprej z vini iz integrirane pridelave grozdja in potem posredno z uspešnim vplivom na del svojih kupcev za ekološka vina. Nujno je tudi povezovanje vinogradnikov za skupen nastop na trgu. Kakovost vin se vsako leto izboljšuje in zaokrožuje kulinarčno ponudbo regije. Dokaz za to so ocene vin z društvenih ocenjevanj, saj se povprečne vrednosti z vsakim letom večajo. Prevladujejo predvsem bela vina, z zeleno rumenkasto barvo, izraziti sortni cvetici, blagi kislini, prijetni aromi in bogatem ekstraktu.

4. Trajnostne prakse v vinogradništvu

4.1. Učinkovita raba virov v vinogradništvu

Vinogradništvo in vinarstvo, kot energetska in vodno intenzivni panogi, imata veliko priložnost za izboljšanje trajnostnega upravljanja virov. Z učinkovito rabo virov, kot sta voda in energija,

lahko vinogradniki zmanjšajo stroške, zmanjšajo svoj vpliv na okolje ter prispevajo k doseganju ciljev krožnega gospodarstva. Sprejemanje teh praks ni le okoljsko odgovorno, ampak tudi ekonomsko smiselno, saj povečuje učinkovitost proizvodnih procesov in dodaja vrednost pridelanim izdelkom.

Trajnostno upravljanje z vodo

Voda je ključnega pomena za vinogradništvo, saj podpira rast vinske trte in predelavo grozdja. Zaradi podnebnih sprememb, ki prinašajo pogostejše suše in nepredvidljive vremenske razmere, postaja trajnostno ravnanje z vodo vse bolj nujno.

- **Zmanjšanje porabe vode:** Uvajanje preciznih namakalnih sistemov omogoča ciljno in racionalno rabo vode. Tehnologije, kot so senzorji vlage v tleh, pripomorejo k optimizaciji zalivanja in zmanjšanju nepotrebne porabe.
- **Zbiranje deževnice:** Deževnica predstavlja dragocen obnovljiv vir vode, ki ga je mogoče zbirati in uporabljati za namakanje vinogradov ali čiščenje opreme v kletih. Sistematično zbiranje in shranjevanje vode zmanjšuje potrebo po uporabi podtalnice ali javnih vodnih virov.
- **Recikliranje vode:** Odpadna voda iz procesov predelave vina se lahko z ustreznim čiščenjem ponovno uporabi za namakanje ali tehnične potrebe. Napredni sistemi za obdelavo vode omogočajo zmanjšanje vplivov na okolje, saj preprečujejo onesnaževanje vodnih virov.

Učinkovita raba energije

Energetska učinkovitost je eden ključnih vidikov trajnostnega vinogradništva in vinarstva, saj proizvodni procesi vključujejo velike energetske potrebe, predvsem v kletih in med transportom. Prehod na obnovljive vire energije in uvedba energetske učinkovitih tehnologij zmanjšujeta ogljični odtis pridelave ter prispevata k dolgoročni finančni vzdržnosti.

- **Uporaba obnovljivih virov energije:** Sončna energija je eden najpogostejših obnovljivih virov, ki se uporablja v vinogradništvu. Solarni paneli nameščeni na strehah vinskih kleti ali drugih objektov zagotavljajo električno energijo za razsvetljavo, hlajenje in predelovalne procese. Podobno lahko uporaba vetrne ali geotermalne energije dodatno zmanjšuje odvisnost od fosilnih goriv.
- **Energetska optimizacija:** Uvajanje energetske učinkovitih sistemov, kot so LED razsvetljava, izolacijski materiali in avtomatizirani sistemi za upravljanje kleti, omogoča znatne prihranke energije. Poleg tega hlajenje z naravno prezračevanimi kletmi zmanjšuje potrebo po mehanskih klimatskih sistemih.

S celovitim pristopom k upravljanju vode in energije lahko vinogradniki ne le zmanjšajo vpliv svojih dejavnosti na okolje, temveč tudi povečajo svojo konkurenčnost. Kombinacija zmanjševanja porabe virov, recikliranja ter uporabe obnovljivih energijskih rešitev je ključna za dolgoročno trajnost vinogradništva in vinarstva.

4.2. Zmanjšanje odpadkov

Vinogradništvo in vinarstvo proizvajata številne vrste odpadkov, vendar ti predstavljajo pomemben vir surovin v krožnem gospodarstvu. Zmanjševanje odpadkov ni zgolj okoljska obveznost, ampak tudi priložnost za ustvarjanje novih izdelkov in vrednosti. Ključna strategija temelji na prepoznavanju vrst odpadkov, optimizaciji procesov in ponovni uporabi teh virov z namenom zmanjšanja njihovega negativnega vpliva na okolje.

Vrste odpadkov v vinogradništvu in vinarstvu

1. **Tropine** (grozdni ostanki):
Tropine, ki ostanejo po stiskanju grozdja, predstavljajo glavnino organskih odpadkov v vinogradništvu. Vsebujejo grozdne kožice, pečke in po navadi tudi peclje.
2. **Usedline vina**:
Usedline, ki nastanejo med fermentacijo in skladiščenjem vina, so bogate z organskim materialom in mikrohranili.
3. **Embalažni odpadki**:
Ti vključujejo steklene steklenice, plastične zamaške, folijo, kartonske škatle in etikete, ki nastanejo pri pakiranju vina.
4. **Plastični odpadki**:
Plastični materiali, ki se uporabljajo za zaščito trt, namakanje ali pakiranje, pogosto končajo kot odpadki.
5. **Zeleni odpadki iz vinogradov**:
Orezane veje, listje in drugi zeleni odpadki nastajajo kot del vzdrževanja vinogradov.

Zmanjševanje odpadkov je ključno za trajnostno prihodnost vinogradništva in vinarstva. Pristopi k zmanjševanju odpadkov temeljijo na prepoznavanju različnih vrst odpadkov, razumevanju njihovega vpliva na okolje in razvijanju strategij, ki omogočajo njihovo ponovno uporabo, predelavo ali zmanjšanje že na izvoru. V kontekstu krožnega gospodarstva gre za spreminjanje odpadkov iz težave v dragocen vir, ki prinaša tako okoljske kot ekonomske koristi.

Zmanjšanje odpadkov že na izvoru

Zmanjšanje odpadkov na izvoru je temeljna strategija za zmanjševanje okoljskega vpliva v vinogradništvu in vinarstvu. Gre za proaktiven pristop, kjer se že v fazi načrtovanja in izvedbe

procesov uvajajo izboljšave, ki preprečujejo nastajanje odvečnega materiala. Najbolj učinkovit način obvladovanja odpadkov je zmanjšanje njihove količine že v začetnih fazah proizvodnega procesa. V vinogradništvu in vinarstvu to vključuje:

- **Optimizacijo proizvodnih procesov:** Natančno načrtovanje vinifikacije in upravljanje vinogradov lahko zmanjša nepotrebne odpadke. Na primer, natančno odmerjanje škropiv in gnojil preprečuje izgube kemikalij, ki lahko postanejo škodljiv odpadek.
- **Uporaba odpornih sort vinske trte:** Uporaba sort, ki so bolj odporne na škodljivce in bolezni, zmanjšuje potrebo po kemičnih tretmajih, kar posledično zmanjša nastajanje nevarnih odpadkov.
- **Zmanjšanje embalaže:** Prehod na lažje steklenice, uporabo večjih pakiranj ali vračljivih steklenic lahko znatno zmanjša količino odpadkov, povezanih z embalažo.

Ponovna uporaba in recikliranje tropin

Tropine, ostanki grozdja po stiskanju, so najobsežnejši organski odpadki v vinogradništvu. Namesto odlaganja na odlagališče lahko tropine uporabimo za:

- **Pridobivanje olja iz grozdnih pečk:** Grozдне pečke so bogat vir olj, ki se uporabljajo v prehranski in kozmetični industriji.
- **Pridobivanje bioetanola:** Tropine se lahko uporabijo za fermentacijo in proizvodnjo bioetanola, ki je obnovljiv vir energije.
- **Kompostiranje:** Tropine se lahko kompostirajo in uporabljajo kot naravno gnojilo, kar vrača hranila nazaj v tla in zmanjšuje potrebo po kemičnih gnojilih.
- **Proizvodnjo živalske krme:** Po primerni obdelavi lahko tropine postanejo dodatek k prehrani za živino.
- **Naravna barvila in ekstrakti:** Tropine vsebujejo naravna barvila in antioksidante, ki jih lahko ekstrahiramo in uporabimo v prehranski ali kozmetični industriji ali pri domačih kulinaričnih izdelkih.
- **Kozmetika in nega kože:** Zaradi vsebnosti antioksidantov in drugih koristnih spojin se tropine lahko uporabljajo v izdelkih za nego kože in kozmetiki, kot so pilingi ali maske.
- **Izdelava papirja:** Celulozna vlakna v tropinah se lahko uporabijo za proizvodnjo papirja ali kartona, kar predstavlja trajnostno alternativo tradicionalnim virom. Izdelajo se lahko kartonaste škatle za distribucijo.
- **Žganje ali druge alkoholne pijače:** Razvije se lahko partnerstvo z lokalnim podjetjem za izgradnjo mini destilarne, kjer bi tropine spremenili v žganje ali druge alkoholne pijače.
- **Krmni dodatki za živali:** Zaradi svoje hranilne vrednosti se lahko pečke uporabijo kot dodatek v krmi za živali, kar poveča njihovo prehransko vrednost. Primerno za

krmila za perutnino, zdrob iz grozdnih pešk pa se lahko uporablja kot dodatek v mešanicah za ribolov, saj lahko zaradi svoje teksture in arome privablja različne vrste rib.

Upravljanje usedlin vina

Usedline vina, ki nastajajo med fermentacijo in staranjem, so dragocen vir za različne namene:

- **Proizvodnja naravnih gnojil:** Usedline, bogate z mikrohranili, se lahko posušijo in uporabijo kot sestavina gnojil.
- **Ekstrakcija vinske kisline:** Vinska kislina, pridobljena iz usedlin, se uporablja v prehrabni in farmacevtski industriji.
- **Proizvodnja biomaterialov:** Usedline se lahko vključijo v raziskave in razvoj novih biomaterialov, na primer biorazgradljivih plastike ali aditivov.

Zmanjšanje embalažnih odpadkov

Vinarstvo proizvaja veliko embalažnih odpadkov, vendar so na voljo številni pristopi za njihovo zmanjšanje:

- **Ponovna uporaba steklenic:** Sistem vračljivih steklenic lahko znatno zmanjša potrebo po proizvodnji novih steklenic in s tem odpadke.
- **Uporaba trajnostnih materialov:** Namesto plastičnih zamaškov in folij lahko vinarji uporabljajo naravno pluto, biorazgradljive materiale ali recikliran karton.
- **Minimalistična embalaža:** Uporaba embalaže z manj materiala in enostavnimi dizajni zmanjšuje odpadke in je skladna z zelenimi marketinškimi trendi.

Upravljanje ostalih zelenih odpadkov

Zeleni odpadki, kot so orezane trtne veje in listje, so neizogiben stranski produkt vinogradništva, vendar jih je mogoče učinkovito uporabiti:

- **Kompostiranje:** Zeleni odpadki se lahko kompostirajo skupaj z drugimi organskimi materiali, kar daje kakovosten kompost za vinograde.
- **Proizvodnja energije:** Veje se lahko uporabijo kot biomasa za proizvodnjo toplote ali energije. V nekaterih primerih jih predelajo v lesne sekance za ogrevanje ali kot material za mulčenje.

- **Izdelava biorazgradljivih materialov:** Leseni ostanki in vlakna se lahko predelajo v biorazgradljive materiale, kot so embalaža, papir ali gradbeni materiali.

Preprečevanje nastajanja plastičnih odpadkov

Plastika se v vinogradništvu pogosto uporablja zaradi svoje lahкости, trpežnosti in nizkih stroškov, vendar so možnosti za njeno trajnostno upravljanje še premalo izkoriščene.

Eden od učinkovitih ukrepov je **zamenjava plastike z naravnimi materiali**. Na trgu so že na voljo zaščitne mreže, trakovi in drugi materiali, izdelani iz naravnih vlaken, kot so konoplja, juta ali recikliran papir. Ti materiali niso le okolju prijaznejši, ampak se tudi hitro razgradijo ali jih je mogoče enostavno vključiti v kompost. Uporaba naravnih alternativ prispeva k zmanjšanju odvisnosti od plastike in zmanjšuje količino odpadkov, ki bi sicer končali na odlagališčih ali v naravi. Poleg tega so reciklirani materiali, kot so mreže in folije iz predelane plastike, dobra alternativa za zmanjšanje uporabe deviških plastičnih materialov.

Druga pomembna strategija je **ponovna uporaba in reciklaža plastike**. Namakalni sistemi, plastične folije in zaščitne prevleke za trte so pogosto izdelani iz visokokakovostne plastike, ki jo je mogoče večkrat uporabiti, če se pravilno očisti in vzdržuje. To vključuje redno pregledovanje namakalnih sistemov za poškodbe, ki bi lahko povzročile odpad, in iskanje načinov za podaljšanje njihove življenjske dobe, na primer z zamenjavo posameznih delov namesto celotnih sistemov. Po zaključku življenjske dobe teh izdelkov je nujno zagotoviti njihovo pravilno recikliranje. Plastične folije, ki se uporabljajo za pokrivanje tal, je mogoče predelati v nove izdelke, kot so plastične cevi ali zaščitni elementi za vinogradništvo.

Dodatno so pomembne inovacije, ki omogočajo **zmanjšanje količine uporabljene plastike**. Na primer, napredni sistemi za kapljično namakanje uporabljajo manj plastičnega materiala kot tradicionalni namakalni sistemi, saj so zasnovani za bolj učinkovito distribucijo vode. Pri embalaži vina se vse bolj spodbuja prehod na alternativne materiale, kot so steklo, kovina ali karton, ki jih je mogoče enostavno reciklirati.

Vinogradniki imajo tudi možnost vključevanja **krožnega pristopa** pri ravnanju s plastičnimi odpadki. V sodelovanju z lokalnimi podjetji za predelavo odpadkov lahko vzpostavijo programe za zbiranje in predelavo plastičnih materialov, ki omogočajo njihovo ponovno uporabo v lokalni proizvodnji. Takšne prakse ne prispevajo le k zmanjšanju odpadkov, temveč krepijo tudi trajnostno podobo celotne panoge.

Povezovanje z lokalnimi podjetji in raziskovalnimi centri

Ko vinogradniki sodelujejo z drugimi akterji v svoji regiji, lahko skupaj ustvarijo sinergije, ki izboljšajo učinkovitost ravnanja z odpadki, hkrati pa prispevajo k večji trajnosti celotnega sistema. Ta povezovanja omogočajo krožno gospodarstvo, kjer odpadki iz vinogradništva postanejo dragocen vir za druge industrije.

- Sodelovanje s predelovalci odpadkov

Vinogradniki lahko pomembno vlogo pri zmanjšanju odpadkov igrajo s tem, da sodelujejo s podjetji, ki se ukvarjajo s predelavo odpadkov. Tropine, usedline in odpadna embalaža, ki nastanejo med pridelavo in predelavo vina, se pogosto obravnavajo kot "odpadki", vendar jih je mogoče preoblikovati v dragocene surovine za druge industrije. Na primer, **tropine**, ki nastanejo po stiskanju grozdja, so lahko izjemno koristne za podjetja, ki proizvajajo **biogoriva** ali **kompost**. Te stranske proizvode je mogoče predelati v gorivo za energetske obrate ali uporabiti kot visokokakovostno gnojilo, ki obogati tla.

Podobno lahko **usedline vina** (trdnimi delci, ki ostanejo po fermentaciji) postanejo surovina za proizvodnjo **prehranskih dopolnil** ali **kozmetičnih izdelkov**. Na primer, grozdne pečke, ki so del usedlin, vsebujejo antioksidante, ki so cenjeni v kozmetični industriji, in se lahko uporabijo za izdelavo krem, olj ali drugih produktov za nego kože. Poleg tega se lahko usedline uporabijo tudi kot dodatek k živalski krmi ali za proizvodnjo **bioplina**, kar še dodatno zmanjša količino odpadkov.

- Partnerstva z raziskovalnimi institucijami

Poleg sodelovanja z industrijskimi partnerji imajo raziskovalni centri in univerze izjemno pomembno vlogo pri razvoju novih tehnologij za bolj trajnostno ravnanje z odpadki v vinogradništvu. Skupni projekti z raziskovalnimi institucijami omogočajo **razvoj inovativnih metod** za predelavo vinogradniških odpadkov ter za povečanje učinkovitosti v vinogradništvu in vinarstvu. Raziskovalci pogosto preučujejo nove možnosti za reciklažo in ponovno uporabo materialov, kar omogoča ustvarjanje novih izdelkov, ki jih je mogoče vključiti v trajnostni proizvodni cikel.

Primeri raziskovalnih projektov lahko vključujejo razvoj novih tehnologij za **fermentacijo** stranskih proizvodov v koristne kemikalije, kot so **bioplastika** ali **naravni pesticidi**. Drug primer so raziskave o **uporabi vinogradniških odpadkov za proizvodnjo bioplina** in raziskovanje možnosti za učinkovito uporabo vinogradniških ostankov pri obnovljivih virih energije. Takšna partnerstva omogočajo vinogradnikom dostop do novih znanj in tehnologij, ki jim pomagajo izboljšati njihove trajnostne prakse ter povečati donosnost in učinkovitost njihovega poslovanja.

- Skupni projekti in inovacije

Poleg tega raziskovalni centri pogosto razvijajo **prototipe novih materialov**, kot so biorazgradljive embalaže za vino ali alternative za plastične steklenice in zamaške. S sodelovanjem z raziskovalnimi centri lahko vinogradniki sodelujejo pri testiranju teh inovacij in jih uvajajo v svojo proizvodnjo, kar zmanjšuje njihov ogljični odtis in vpliv na okolje.

Tovrstna partnerstva so lahko tudi ključna za doseg **državnih in evropskih ciljev trajnosti**, saj raziskovalni projekti pogosto vključujejo subvencije, ki podpirajo uvajanje inovativnih, okolju prijaznih tehnologij in praks. Prav tako omogočajo izmenjavo znanj in izkušenj z drugimi kmeti, podjetniki in raziskovalnimi institucijami na mednarodni ravni.

Inovacije za preprečevanje nastajanja odpadkov

Sodobni pristopi in napredne tehnologije omogočajo optimizacijo proizvodnih procesov ter uvajanje novih materialov, ki zmanjšujejo količino odpadkov. Te inovacije ne samo, da pripomorejo k večji učinkovitosti in trajnosti, temveč tudi podpirajo cilje krožnega gospodarstva, kjer se odpadki obravnavajo kot vir, ne pa kot breme.

- Digitalizacija procesov

Digitalizacija postaja vse pomembnejša v mnogih industrijah, vključno z vinogradništvom in vinarstvom. Uporaba naprednih digitalnih orodij omogoča **natančno spremljanje proizvodnje in odpadkov** na vsakem koraku proizvodnega procesa. S pomočjo senzorjev, interneta stvari (IoT) in analitike podatkov je mogoče pridobiti podrobne informacije o porabi virov (kot so voda, energija in surovine) ter o nastajanju odpadkov. Ta podatkovna analitika omogoča hitre prilagoditve in optimizacijo proizvodnje, kar pomaga zmanjšati nepotrebne izgube.

Na primer, **sledenje porabi vode** in natančno obvladovanje namakalnih sistemov omogočata, da vinogradniki zmanjšajo porabo, kar vodi v manjši količini odpadnih voda. **Pametni sistemi za spremljanje kakovosti vina** omogočajo, da se napačne serije izdelkov hitro prepoznajo, kar pripomore k zmanjšanju odpadkov, ki bi nastali ob napačnih procesih predelave.

Dodatno lahko **sistem za sledenje odpadkom** pomaga vinogradnikom, da bolje razumejo, kateri deli proizvodnega procesa ustvarjajo največ odpadkov in zakaj. Na podlagi teh informacij se lahko sprejmejo ukrepi za optimizacijo teh procesov in zmanjšanje nastajanja odpadkov. Tako digitalizacija ne le izboljša kakovost in učinkovitost proizvodnje, temveč omogoča tudi bolj trajnostno ravnanje z viri in odpadki.

- Pametni materiali

Uporaba **pametnih materialov**, kot so biorazgradljive embalaže, reciklirani materiali in inovativni bioplastični materiali, predstavlja pomemben korak k zmanjšanju odpadkov v vinogradništvu in vinarstvu. Sodobne raziskave in tehnološki napredek omogočajo razvoj materialov, ki so bolj prijazni okolju, saj se hitreje razgradijo ali pa so ponovno uporabni.

Za primer, **biorazgradljive steklenice** in **embalaža iz rastlinskih vlaken** se vse pogosteje uporabljajo v industriji vina. Te embalaže ne obremenijo okolja s plastičnimi odpadki, ki se običajno dolgo razgrajujejo, temveč se hitro razgradijo v naravi. Poleg tega so lahko tudi **bioplastična zamaška** in **etikete**, ki so izdelane iz recikliranih materialov, alternativna rešitev za tradicionalne plastične izdelke, ki sicer pogosto končajo na odlagališčih.

Uporaba **recikliranih materialov** za embalažo je še ena učinkovitih rešitev, saj omogoča, da se materiali, ki bi sicer postali odpadki, ponovno uporabijo za izdelavo novih produktov. Z uvedbo recikliranih steklenic in plastičnih materialov se zmanjša potreba po novih virih, hkrati pa se zmanjša količina odpadkov, ki nastanejo v proizvodnem procesu.

Poleg tega se raziskujejo tudi nove možnosti za **uporabo materialov, ki zmanjšajo potrebo po embalaži**, kot so zamenjave za plastične folije ali steklenice, ki bi lahko v prihodnosti omogočile še večjo trajnost v industriji vina.

4.3. Ekološka obdelava vinogradov

Z osredotočenostjo na zmanjšanje kemijskih vplivov in povečanje biološke pestrost, ekološki pristopi pomagajo ohraniti ravnovesje v ekosistemih ter zmanjšati okoljske obremenitve. Kompostiranje organskega materiala ter uporaba naravnih pesticidov in gnojil so ključni vidiki teh praks, ki prispevajo k trajnostnemu gospodarjenju z viri ter ohranjanju zdravega okolja v vinogradih.

- Kompostiranje organskega materiala

Kompostiranje predstavlja način predelave in ponovne uporabe organskega materiala, ki nastaja med pridelavo. Vinogradniki vsakodnevno ustvarjajo različne vrste organskih odpadkov, kot so odpadki trt, listje, vejice in drugo rastlinsko material, ki bi sicer lahko končali na deponijah. Kompostiranjem teh odpadkov ne samo da zmanjšamo količino odpadkov, temveč jih preoblikujemo v dragocen vir hranil, ki bogatijo tla in spodbujajo naravne procese v vinogradih.

Kompostiranje je proces, ki vključuje razgradnjo organskih materialov z delovanjem mikroorganizmov, ki prispevajo k nastanku humusa. Ta humus izboljša strukturo tal, povečuje

njihovo sposobnost zadrževanja vode, spodbuja biotsko raznovrstnost in izboljšuje dostopnost hranil za rastline. V vinogradništvu kompostiranje pomaga pri obvladovanju težav, kot so zmanjšana rodovitnost tal, erozija ali zakisanost tal, ki so lahko posledica intenzivne obdelave tal.

Kompost se pogosto uporablja za **gnojenje vinogradov**, saj vsebuje hranilne snovi, kot so dušik, fosfor in kalij, ki so nujno potrebne za rast vinske trte. Poleg tega kompost deluje kot naravni zaščitni sloj, ki preprečuje izpiranje hranil in s tem povečuje dolgoročno produktivnost tal. Na ta način se zmanjšajo potrebe po sintetičnih gnojilih, ki lahko škodujejo okolju, zaradi česar je kompostiranje eden najbolj učinkovitih pristopov v ekološkem vinogradništvu.

- Uporaba naravnih pesticidov in gnojil

V ekološkem vinogradništvu se izogibamo uporabi sintetičnih kemikalij, kot so pesticidi in gnojila, ki pogosto privedejo do onesnaževanja tal, podtalnice in zraka ter negativno vplivajo na biotsko raznovrstnost. Namesto tega se uporabljajo naravni pesticidi in gnojila, ki so bolj skladni z naravnimi procesi v ekosistemu vinogradov.

Naravni pesticidi vključujejo naravne snovi in pripravke, ki jih lahko uporabljamo za zaščito trt pred škodljivci in boleznimi. Ena od najbolj znanih naravnih rešitev je uporaba **bakrovih pripravkov**, kot je Bordeauxska brozga, ki je učinkovita pri boju proti glivičnim obolenjem, kot sta peronospora in oidij. Bakrovi pripravki so sicer obravnavani z določeno previdnostjo, saj se v tleh lahko kopičijo, vendar so pogosto manj škodljivi od sintetičnih fungicidov in so v ekološkem kmetijstvu dovoljeni.

Poleg tega se pri ekološki zaščiti uporabljajo tudi **biološki pesticidi**, kot so mikrobiološke inokulante, ki vsebujejo koristne mikroorganizme za boj proti škodljivcem in patogenom. Tako imenovani **integrirani pristopi** vključujejo tudi mehanske metode, kot je obrezovanje in čiščenje trt, ter naravne prepreke, kot so zaščitne mreže in pasti, ki pomagajo zmanjšati številčnost škodljivcev.

Naravna gnojila pa vključujejo različne vrste materialov, kot so **zeleno gnojenje**, **gniljenje živalskih iztrebkov**, **mivka**, **kamenčki** ali **biološki ostanki**. Zeleni gnoj je praksa, ki vključuje setev specifičnih rastlin, kot so detelje ali stročnice, ki pripomorejo k obnovi tal, saj te rastline vežejo dušik iz zraka in ga preusmerjajo v tla, kjer je na voljo trtam. Tudi uporaba **živalskega gnoja** (kravji, konjski ali piščančji gnoj) v ekološkem vinogradništvu je pogosta, saj ne le da deluje kot hranilo za rastline, temveč tudi izboljšuje strukturo tal, povečuje njihovo zračenje in spodbuja mikrobiološke aktivnosti.

Namen uporabe naravnih gnojil je zmanjšanje sintetičnih kemičnih dodatkov v tleh, kar pripomore k bolj zdravi, trajnostni in plodni pridelavi. Naravna gnojila obogatijo tla z naravnimi hranili, ki se počasneje sproščajo in s tem zagotavljajo dolgoročno podporo vinogradom. Zmanjšanje uporabe sintetičnih kemikalij pripomore tudi k večji odpornosti trt na bolezni in škodljivce ter izboljšuje kakovost pridelka.

- Kombinacija kompostiranja in naravnih pripravkov

Povezovanje kompostiranja in uporabe naravnih pesticidov in gnojil omogoča celosten pristop k ekološki obdelavi vinogradov. Ta integrirana praksa omogoča vinogradnikom, da zmanjšajo uporabo kemičnih pripravkov, obenem pa ohranijo produktivnost svojih vinogradov in prispevajo k ohranjanju okolja. Z zmanjšanjem odvisnosti od industrijskih kemikalij se izboljša kvaliteta pridelkov, prispeva k večji biotski raznovrstnosti v vinogradih in zmanjša tveganje za kontaminacijo tal in podtalnice.

Poleg tega, ko se ekološke prakse in krožno gospodarstvo povežejo, se lahko vinogradniki spodbujajo k **ponovni uporabi organskih odpadkov**, kot so odpadki iz trt, ki jih kompostirajo in nato uporabijo kot naravno gnojilo. S tem se odpadki ne samo zmanjšajo, temveč postanejo vir vrednosti, ki izboljša kvaliteto tal in pridelka ter omogoča zmanjšanje potrebe po zunanjih virih hranil.

5. Primeri krožnega gospodarstva v vinogradništvu

Vinogradništvo je tradicionalno tesno povezano z naravnim okoljem, kar ga postavlja v idealen položaj za uvajanje krožnih praks. Te prakse vključujejo predelavo stranskih proizvodov, ponovno uporabo embalaže in implementacijo tehnologij za zmanjšanje emisij. Spodaj so predstavljeni konkretni primeri dobrih praks, ki prikazujejo, kako lahko vinogradništvo s krožnim gospodarstvom postane bolj trajnostno in inovativno

5.1. Hiša Vin Kokol

Hiša vin Kokol je odličen primer integracije koncepta krožnega gospodarstva v vinogradništvo, ki ne le da zmanjšuje odpadke, ampak ustvarja nove vrednosti iz stranskih proizvodov. Družinsko posestvo Kokol, ki se nahaja vzhodno od Maribora, je že več kot 45 let v vinogradništvu, a so pred kratkim začeli z novo zgodbo, ki temelji na načelih krožnega gospodarstva. Njihova inovacija vključuje uporabo vseh delov trte in grozdja ter ustvarjanje visokokakovostnih izdelkov brez

nepotrebnih odpadkov. Obdelujejo vinograde in ostala kmetijska zemljišča vzhodno od Maribora (občina Duplek, Ciglenca).

Zero waste pristop v praksi

V Hiši vin Kokol se trudijo, da bi v procesu vinogradništva in vinarstva izkoristili vsak del grozdja. Po postopku pridelave vina, kjer nastanejo grozdne peške, vinogradniki niso zavržli teh stranskih proizvodov, ampak so jih začeli predelovati v različne izdelke. Grozdne peške so postale glavni vir za izdelavo hladno stiskanega olja, moke iz grozdnih pešk ter drugih produktov, ki ne le da povečujejo dodano vrednost njihovega vinogradniškega dela, ampak tudi prispevajo k zmanjšanju količine odpadkov. Takšen pristop je primeren za krožno gospodarstvo, saj odpadke preobražajo v uporabne surovine, ki se lahko vrnejo v krog potrošnje. Po stiskanju grozdja za vino in sok, ročno ločijo lupino grozdnih jagod od pešk. Posušijo jih na soncu, nato dosušijo v sušilnici, jih očistijo in ročno preberejo.

Pridelava in predelava grozdnih pešk

Po stiskanju grozdja za vino ostanejo grozdne peške, ki so sicer pogosto zavržene ali uporabljene kot prehranski odpadki. Vendar pa v Hiši vin Kokol te peške niso le odpadki, ampak dragocen vir zdravih snovi. Z uporabo postopka hladnega stiskanja pridobijo 100% naravno olje grozdnih pešk, ki je bogato z antioksidanti, polifenoli in vitamini, predvsem vitaminom E. To olje ni le cenjeno v kulinariki, ampak tudi v kozmetični industriji zaradi svojih regenerativnih in antioksidativnih lastnosti.



Picture 2: Olje grozdnih pešk

Prodajajo tudi cele grozdne peške, za katere so prejeli certifikat kakovost Naše najboljše iz regije Pohorje, Kozjak, Slovenske gorice, Maribor z Dravsko dolino in Dravskim poljem. Grozdne peške vsebujejo zelo visoko koncentracijo vitamina E, flavonoidov, linolske kisline in sestavin, imenovanih procianidini (poznanih tudi pod imenom kondenzirani tanini, piknogenoli in oligomerni proantocianidi),

Preostale peške se predelajo v moko, ki je odlična alternativa za pečenje in je bogata z vlakninami, minerali in beljakovinami.



Picture 3: Grozdne peške

Picture 4: Certifikat kakovosti za grozdne peške

V svoje m asortimanu ponujajo tudi:

- mlete grozdne peške,
- moko iz hladno stiskanih pešk: moka iz grozdnih pešk vsebuje vlaknine, minerale in beljakovine ter antioksidante, zelo pomemben antioksidant (bioflavonoid) je OPC (oligomerni proantocianidni kompleks), pri čemer vsebuje zelo malo maščob in ogljikovih hidratov. Uporablja se za peko kruha, peciv, kruha in palačink, ali kot dodatek jogurtu, skuti, sadnim kašam, juham, ter raznim napitkom. Lahko se uporabi tudi za paniranje, kot nadomestek krušnih drobtin.

- olje grozdnih pešk za zunanjo uporabo (kozmetika): olje grozdnih pešk je izjemno uporabno za nego kože, saj ima adstringentne in antiseptične lastnosti. Primerno je za nego obraza, telesa in kože okoli oči, saj pomaga pri regeneraciji poškodovane kože, zmanjšuje strije ter kožo mehča in osveži. Olje hitro vpije, ne pušča mastnih madežev in kožo naredi svilnato ter prožno. Zaradi antioksidativnih lastnosti pomaga pri pomlajevanju kože in zavira procese staranja. Uporablja se tudi po britju, saj pomirja kožo. Za masažo ali nego telesa ga lahko naneseš na vlažno kožo, lahko pa mu dodate tudi eterična olja za dodatne koristi



Picture 5: Olje grozdnih pešk za nego ustnic

- olje grozdnih pešk za notranjo uporabo (kulinarika): olje grozdnih pešk je hitro prebavljivo in ne vsebuje holesterola, kar ga dela primerno za dietno prehrano. Verjame se, da pomaga zvišati dober (HDL) in znižati slab (LDL) holesterol. Primeren je za kuhanje pri višjih temperaturah, vendar je priporočljivo, da ga uporabljamo predvsem v hladni kuhinji, kot dodatek k že pripravljenim jedem, solatam ali mlečnim izdelkom, saj s kuhanjem izgubimo njegove zdravilne lastnosti. Priporočena količina za notranjo uporabo je ena čajna žlička 3-krat na dan.

Krožno gospodarstvo v praksi

Poleg olja in moke iz grozdnih pešk Hiša vin Kokol uporablja še druge prakse, ki pripomorejo k večji trajnosti in zmanjševanju odpadkov. Les, ki nastane pri obrezovanju trte, se uporablja kot biomasa ali za izdelavo drugih izdelkov. Vse ostale kmetijske površine, vključno z zelenimi

odpadki, kot so veje in listje, se uporabljajo za izdelavo komposta ali pa kot vir biomase. Tako Hiša vin Kokol zmanjšuje potrebo po zunanjih virih energije in gnojil ter ustvarja zaprt sistem, kjer so vsi materiali in proizvodi ponovno vključeni v kmetijski cikel.

Prepoznavnost in priznanja

Uspešni trajnostni projekti Hiše vin Kokol niso ostali neopaženi. Evropska komisija je njihov pristop prepoznala kot primer dobrih praks v krožnem gospodarstvu, saj so bili uvrščeni med finaliste na prestižnem natečaju RIA 2020 (Rural Inspirational Awards) v Bruslju. Ta priznanja dokazujejo, da se Hiša vin Kokol uveljavlja kot pionir na področju trajnostnega vinogradništva in krožnega gospodarstva v Sloveniji.

Zaključek

Hiša vin Kokol je odlična ilustracija, kako lahko vinogradništvo in vinarstvo prehajata v trajnostne in krožne poslovne modele, ki ne le zmanjšujejo okoljski odtis, ampak tudi ustvarjajo nove možnosti za dodano vrednost in trajnostni razvoj. Z inovativnim pristopom k predelavi grozdnih pešk, lesnih in drugih stranskih proizvodov trte, Kokolovi postavljajo temelje za trajnostno prihodnost slovenskega vinogradništva, kjer ni prostora za odpadke, ampak le za kreativno ponovno uporabo in predelavo.

5.2. Oljarna Belšak



Oljarna Belšak iz Terbegovcev je odlična praksa krožnega gospodarstva v vinogradništvu, kjer se odpadki, ki nastanejo med pridelavo vina, učinkovito uporabijo za proizvodnjo visokokakovostnega hladno stiskanega olja iz grozdnih pečk. Pečke, ki jih pridelovalci vina običajno zavržejo, se ločijo od lupine grozdnih jagod in posušijo, nato pa se iz njih pridobi olje z metodo hladnega stiskanja. To olje, ki je svetlo zeleno in izredno aromatično, je naravni antioksidant, ki pomaga uničevati proste radikale v telesu, ter pozitivno vpliva na kožo.

Olje se uporablja predvsem v kulinariki za solate, prelive in marinade, kar daje dodatno vrednost sicer zavrženim odpadkom. S tem pristopom oljarna prispeva k krožnemu gospodarstvu, saj ustvarja vrednost iz virov, ki bi bili sicer zavrženi, hkrati pa zmanjšuje količino odpadkov v vinogradništvu.

5.3. reWINE Project: Circular Economy in Catalonia’s Wine Industry



The *reWINE* project, launched in Catalonia, Spain, from 2016 to 2020, aimed to demonstrate the feasibility of a sustainable system for the collection, cleaning, and reuse of glass wine bottles. This initiative was driven by the need to address significant environmental challenges within the wine industry, particularly in the face of rising CO₂ emissions, climate change, and waste generation.

Catalonia, a prominent wine-producing region, faces several sustainability challenges. Each year, 147,000 tons of wine bottles are used in the region, with only 43% of them being reused. Despite the EU’s emphasis on reuse in waste management, glass bottles, especially in the wine sector, were largely not being reused, unlike other beverage containers (e.g., beer or soft drinks). This presented a gap in the circular economy within the wine industry, where significant quantities of glass bottles were being discarded, contributing to waste and high carbon emissions.

Project Goals and Objectives

The primary objective of the *reWINE* project was to design and test a viable system for reusing wine bottles. The project sought to:

- Encourage the reuse of glass wine bottles in Catalonia.
- Identify the barriers and opportunities for reusing bottles.
- Quantify the environmental, social, and economic benefits of bottle reuse.
- Raise awareness about the importance of reuse and contribute to achieving waste reduction goals set by both Catalan and European legislation.

Project Implementation and Activities

To assess the feasibility of reusing wine bottles, the project carried out the following activities:

1. **Market Study:** This identified the obstacles to bottle reuse and explored potential solutions.
2. **Test Design:** A washing process for reusing wine bottles was developed.
3. **Pilot Test:** The system was tested with local wineries, restaurants, shops, and waste treatment plants.

4. **Validation:** The project validated the technical, environmental, and economic viability of the system.
5. **Awareness Campaign:** The benefits of bottle reuse were disseminated to stakeholders and the public.

Results and Impact

The *reWINE* project achieved significant results:

- **82,239 wine bottles were reused**, saving approximately 34 tons of glass packaging waste.
- The project contributed to the **reduction of 170,000 kg of CO₂ emissions**, equivalent to the emissions produced by a vehicle traveling around the world 11 times.
- The system demonstrated the technical and economic feasibility of reusing bottles, showcasing its potential to reduce waste, lower production costs for wineries, and support sustainability goals.

Conclusion

By implementing a circular economy model, the *reWINE* project successfully reduced environmental impacts, promoted the reuse of materials, and contributed to the local economy. This innovative approach not only addressed the challenge of glass waste but also set a precedent for other wine-producing regions in Spain and Europe to adopt similar practices. The system has the potential for wider application, helping to reduce the carbon footprint of the wine industry and promoting a more sustainable future for beverage packaging.

5.4. REDWine Project: A Circular Economy Approach to CO₂ Capture and Algae Production in Winemaking



The *REDWine* project, based in Portugal, exemplifies how circular economy principles can be effectively implemented in the wine industry. The project, which is part of a larger European initiative funded by the EU, focuses on capturing carbon dioxide (CO₂) emissions from

winemaking and using them to cultivate algae. This innovative approach seeks to solve several pressing environmental and economic challenges faced by wineries, while creating new revenue streams.

The Problem

Wineries, particularly in Europe, are increasingly affected by the combined pressures of climate change and global competition. In Portugal, the wine industry is of cultural and economic importance, with wine deeply embedded in local traditions. However, the industry also faces significant challenges related to climate change, such as extreme weather events that impact wine production. Additionally, CO₂ emissions from the fermentation process contribute to the industry's carbon footprint, making sustainability efforts a high priority.

Circular Economy Solution

The *REDWine* project has developed a system that captures CO₂ produced during the fermentation of wine. Instead of letting this CO₂ escape into the atmosphere, the gas is directed to grow *Chlorella*, a type of algae known for its high nutritional value and antioxidant properties. This algae has several potential uses, including as animal feed, in food supplements, cosmetics, and even in wine production itself.

The circular economy model here revolves around the reuse of CO₂ to create a valuable product (algae), while simultaneously reducing greenhouse gas emissions. By locking CO₂ into algae biomass, the project offers an effective way to mitigate the carbon footprint of wineries and create a new economic opportunity in the form of algae sales. The process of growing algae with CO₂ also generates energy, making it a sustainable, self-contained system.

Implementation and Results

The *REDWine* project is currently in the process of building its first demonstration unit, set to be operational by the end of 2023. This unit will be located near a local winery, where CO₂ from grape fermentation tanks will be captured and transported to the algae production unit. The CO₂ will be liquefied for storage and used to cultivate *Chlorella*. The system aims to reduce the winery's greenhouse gas emissions by at least 30%, while potentially generating over €15 million in revenue annually for large wineries.

The project involves a collaboration of 12 companies and organizations across six European countries: France, Germany, Ireland, the Netherlands, Portugal, and Spain. Key partners include companies in the food, algae, and cosmetic industries, who are interested in using the algae for various commercial applications.

Impact and Future Prospects

The circular economy model implemented by the *REDWine* project demonstrates a sustainable approach to winemaking that can be adopted by wineries of all sizes. By capturing CO₂ and transforming it into a valuable resource, the project not only reduces emissions but also creates economic opportunities. The results of this initiative could significantly impact the future of the wine industry in Europe and beyond, encouraging the widespread adoption of CO₂ capture and algae production technologies.

The *REDWine* project is a prime example of how circular economy principles can foster innovation in traditional industries like winemaking, contributing to both environmental sustainability and economic growth. The project's success could inspire similar initiatives in other agricultural and industrial sectors, highlighting the potential of circular economy solutions to address global environmental challenges.

6. Priporočila za vinogradnike

Na podlagi dobrih praks, predstavljenih v prejšnjem poglavju, lahko Pomurje, kot pomembna vinsko-kmetijska regija, implementira številne elemente krožnega gospodarstva v vinogradništvu, da okrepi trajnostni razvoj, izboljša ekonomske koristi in zmanjša okoljski odtis.

Eden od ključnih pristopov, ki bi ga lahko uporabili, je predelava grozdnih pešk, podobno kot to počne Hiša vin Kokol. Stranski proizvodi, kot so grozodne peške in lupine, ki nastanejo pri proizvodnji vina, lahko postanejo vir za izdelavo visokokakovostnih izdelkov, kot so olje grozdnih pešk, moka iz grozdnih pešk ter drugi prehranski in kozmetični izdelki. Takšen pristop ne le zmanjšuje odpadke, ampak povečuje dodano vrednost vinarske dejavnosti in omogoča razvoj novih tržnih segmentov.

Poleg tega je možno vključiti modele za ponovno uporabo vinskih steklenic, kot je prikazano pri projektu reWINE v Kataloniji. V Pomurju bi se lahko oblikoval sistem zbiranja, čiščenja in ponovne uporabe steklenic, kar bi zmanjšalo količino odpadne embalaže ter hkrati omogočilo prihranke pri stroških proizvodnje. Sodelovanje med lokalnimi vinogradniki, trgovci in zbirnimi centri bi lahko zagotovilo učinkovitost in ekonomičnost takega sistema.

Pomurje bi prav tako lahko raziskalo inovativne tehnologije, kot jih predstavlja projekt REDWine na Portugalskem, kjer se ogljikov dioksid, ki nastane med fermentacijo, uporablja za proizvodnjo alg. Ta tehnologija bi omogočila zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in hkrati odprla nove možnosti za proizvodnjo visokokakovostnih izdelkov, kot so prehranski dodatki, kozmetika ali krma za živali.

Druga pomembna priložnost je uporaba zelenih odpadkov, kot so veje in listje, za proizvodnjo komposta ali biomase, kar bi zmanjšalo odvisnost od kemičnih gnojil in fosilnih goriv. Takšne rešitve bi lahko podprle trajnostno upravljanje kmetijskih površin ter spodbudile kroženje snovi v regionalnem kmetijstvu.

Za implementacijo teh praks bi Pomurje moralo vzpostaviti sodelovanje med vinogradniki, lokalnimi skupnostmi, raziskovalnimi ustanovami in industrijskimi partnerji. Pomembno je tudi izkoristiti razpoložljiva sredstva EU, namenjena projektom krožnega gospodarstva, ter okrepiti ozaveščenost lokalnega prebivalstva o pomenu trajnostnega razvoja in prednostih krožnih praks.

Pomurje ima s svojim bogatim vinogradniškim potencialom in obstoječo infrastrukturo odlično izhodišče za uvajanje krožnega gospodarstva, ki bi prispevalo k trajnostni prihodnosti regije in povečalo njeno prepoznavnost kot inovativnega in trajnostnega vinorodnega območja

- Pomen izobraževanja in sodelovanja

Izobraževanje vinogradnikov o načelih krožnega gospodarstva in trajnostnega kmetovanja omogoča boljše razumevanje novih tehnologij, procesov in praks, ki prispevajo k večji učinkovitosti in trajnostnemu razvoju. Teoretična in praktična usposabljanja lahko zajemajo teme, kot so predelava stranskih proizvodov (npr. grozdnih pešk in listja), uporaba obnovljivih virov energije, optimizacija porabe vode ter trajnostno upravljanje kmetijskih površin. Poleg tega izobraževanje omogoča prenos znanja o možnostih za pridobivanje evropskih sredstev, ki so namenjena projektom trajnostnega razvoja.

Sodelovanje med vinogradniki, raziskovalnimi inštitucijami, lokalnimi oblastmi in industrijo je prav tako ključnega pomena za uvajanje inovacij in krožnih praks. S tem se spodbuja izmenjava dobrih praks, skupno reševanje izzivov ter razvoj novih tehnologij in proizvodnih modelov. Z vzpostavitvijo sodelovalnih mrež lahko vinogradniki pridobijo dostop do potrebnih virov, tržnih informacij in podpornih storitev, kar povečuje njihovo konkurenčnost.

Pomemben vidik sodelovanja je tudi oblikovanje partnerstev s sektorji, kot so živilska industrija, kozmetika in energetika, kjer je možno uporabiti stranske proizvode vinogradništva. Skupni razvoj projektov, kot so proizvodnja biogoriv, predelava grozdnih pešk v olje ali razvoj embalažnih rešitev za ponovno uporabo, prispeva k širjenju trajnostnih praks in ustvarjanju novih poslovnih priložnosti.

Izobraževanje in sodelovanje imata še en ključen učinek – krepitev ozaveščenosti in motivacije vinogradnikov. S pridobivanjem znanja o pozitivnih vplivih krožnega gospodarstva na okolje, kakovost proizvodov in ekonomsko stabilnost postanejo vinogradniki bolj odprti za spremembe in pripravljeni vlagati v trajnostne rešitve. Hkrati to ustvarja podlago za dolgoročni razvoj

vinogradniških regij, kot je Pomurje, ter njihovo prepoznavnost kot trajnostno naravnanih območij z visoko dodano vrednostjo.

7. Zaključek

V sodobnem vinogradništvu se uvajanje krožnega gospodarstva izkazuje kot ključni korak k trajnostnemu razvoju panoge. Ključne točke, obravnavane v pričujočem delu, poudarjajo pomen celovite izrabe virov, zmanjševanja odpadkov ter iskanja novih možnosti za predelavo stranskih proizvodov, kar ustvarja dodano vrednost in zmanjšuje okoljski vpliv. Primeri dobrih praks, kot so izraba grozdnih pešk za proizvodnjo olja, moke in drugih produktov, ponujajo jasne usmeritve za učinkovito uporabo virov in hkrati izboljšujejo konkurenčnost vinogradnikov.

Uvajanje krožnega gospodarstva je ključno za prihodnost vinogradništva, saj omogoča prilagoditev panoge na izzive, kot so podnebne spremembe, večja okoljska ozaveščenost potrošnikov in vedno bolj stroga zakonodaja. Poleg tega krožni modeli ustvarjajo nove poslovne priložnosti, povečujejo učinkovitost proizvodnje in zagotavljajo dolgoročno stabilnost panoge. Z vključitvijo inovativnih praks in trajnostnih rešitev se vinogradništvo ne le odziva na trenutne okoljske izzive, temveč tudi postavlja temelje za dolgoročno odpornost in uspeh.

Krožno gospodarstvo v vinogradništvu pomembno prispeva k širšim trajnostnim ciljem, kot je zmanjšanje ogljičnega odtisa, trajnostno upravljanje naravnih virov ter izboljšanje kakovosti življenja v ruralnih območjih. S spodbujanjem ponovne uporabe virov, zmanjševanjem emisij in krepitvijo regenerativnih praks postaja vinogradništvo zgled za druge panoge, kako doseči sinergijo med ekonomskimi, okoljskimi in socialnimi cilji. V prihodnosti lahko krožni modeli postanejo ključen dejavnik v globalnih prizadevanjih za zmanjšanje podnebnih sprememb in doseganje ciljev trajnostnega razvoja, pri čemer imajo regije, kot je Pomurje, velik potencial, da postanejo vodilne na tem področju.