

Projekt: Tradicionalna in sodobna uporaba sadja v gastronomiji



BIOTEHNIŠKI  
IZOBRAŽEVALNI  
CENTER LJUBLJANA

## Predstavitev rezultatov

 PROGRAM  
RAZVOJA  
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



# Namen projekta

- Preučitev možnosti razvoja izobraževanj, ki jih v sklopu dopolnilne dejavnosti na kmetiji izvaja kmetija na primeru ekološke sadjarske kmetije
- Opredelitev kriterijev, ki jih morajo doseči vsebine izobraževanj
- Uporaba modela in izbor izobraževanj ter poskusna izvedba aktivnosti na kmetiji, s poudarkom na področje izobraževanja o okolju in hrani
- Kmetija z izobraževalnimi aktivnostmi nadaljuje tudi po zaključku projekta



# Možnosti razvoja izobraževanj

- ▶ Pravni okvir vzpostavljen v sklopu dopolnilne dejavnosti na kmetiji **SKD 85.590** *Drugje nerazvrščeno izobraževanje, izpopolnjevanje in usposabljanje*:
  - ▶ svetovanje o kmetovanju
  - ▶ organiziranje delavnic ali tečajev
  - ▶ usposabljanje na kmetiji
  - ▶ prikaz del iz kmetijske, gozdarske in dopolnilne dejavnost
  - ▶ svetovanje in prikazi iz kmečkih gospodinjskih opravil
- ▶ Izobraževanja kmet za kmeta, kmet za kupce, kmet kot podpora predšolskega, osnovnošolskega, srednješolskega in višješolskega institucionalnega izobraževanja, izobraževanja v sklopu socialnega varstva na kmetiji, izobraževanja in usposabljanja ljubiteljskih kmetov



# Opredelitev kriterijev vsebine izobraževanj

- Široka ponudba za udeležence brezplačnih izobraževanj financiranih iz državnega in občinskih proračunov
- Široka ponudba za udeležence brezplačnih obveznih izobraževanj v sklopu ukrepov PRP
- Široka ponudba za člane društev brezplačnih izobraževanj v sklopu panožnih združenj, krožkov ter drugih NVO
- Ali obstaja zadosti široko zanimanje oz. ciljna skupina za določeno vsebino in ali je skupina pripravljena izobraževanja plačati
- Ali ima kmetija zadosten obseg znanja
- Ali je vsebina v smislu prodaje produktov izobraževanja tržno zanimiva
- Ali vsebina temelji na tradicionalnih lokalnih znanjih in posebnostih
- Ali je vsebina tržna niša in prinaša znanja iz drugih okolji
- Ali je vsebina zelena, digitalna in podnebno nevtralna

# Sklopi

- ▶ pridelava ekološkega sadnega vina: jabolčno vino, borovničevo vino, kakijevo vino, kivijevo vino z dodajanjem medu ali brez dodajanja le-tega;
- ▶ pridelava ekoloških sadnih sokov z dodatki izvlečkov zelišč, medu, ingverja, limone, hrena, korenja, paradižnika, tartufov, alg;
- ▶ predelava inovativnih ekoloških sadnih izdelkov in polizdelkov: sadne slaščice, npr. jabolčni sir, jabolčni žele, čaji, jedi, kot so npr. slivovi cmoki, sadni žlinkrofi, jabolčni žličniki, jabolčni cmoki, jabolčno-orehovi cmoki ter sadni prigrizki, npr. energetske sadne ploščice;
- ▶ izdelava pasteriziranih ekoloških sadnih prilog za gostinske obrate: jabolčni chutney, jabolčna čežana, čebulna marmelada, zgoščeni jabolčni sok in
- ▶ pridobivanje visokovrednih procesnih produktov in energije iz odpadkov procesov ob predelavi vsakodnevnih sadnih izdelkov, kot so sokovi, kisi, krlji, čips in žganje.

# Jabolčno vino

- Fermentacija jabolčnega soka za pridobivanje alkoholne pijače je verjetno stara že več kot 2000 let
- Precej razširjeno že v času Rimljanov, poznali so ga Kelti, Grki, Vikingi, ...
- Dva načina:
  - da so tolkli jabolka v izdolbinah ali redčili z vodo
  - brozgo pustili stati, da je fermentirala po naravni poti
- Uporaba mlinov in stiskalnic je prinesla velik napredek pri pridobivanju jabolčnega vina
- V Franciji so s pridelavo jabolčnega vina začeli v Normandiji,
- V 17. stoletju je proizvodnja jabolčnega vina močno narasla, opazno pa je tudi izboljšanje kvalitete.

Navdušenci so začeli sistematično določati sorte jabolk in njihove kombinacije, najprimernejšo zemljo in lego sadovnjakov. Vinetum Brinanicum iz leta 1676 je izdal katalog vseh sort, ki bi lahko bile uporabne za pridelavo jabolčnega vina.

### 3. MIKROBIOLOŠKE OSNOVE JABOLČNEGA VINA

**Tabela 1:** Glavne vrste mikroorganizmov, izolirane iz jabolčnega vina (Lampret,2000)

KVASOVKE	<i>Brettanomyces sp.</i>
	<i>Hanseniaspora valbyensis</i>
	<i>Metschnikowia plucherrima</i>
	<i>Sate. cereisiae var. uvarum</i>
MLEČNOKISLINSKE BAKT.	<i>Lactobacillus brevis</i>
	<i>Leuconostoc mesenteroicles</i>
	<i>Leuconostoc oenos</i>
OCETNOKISLINSKE BAKT.	<i>Acetobacter aceri</i>
	<i>Gluconobacter ondans</i>

#### 3.1 Kvasovke

Kvasovke so filogenetsko različna skupina organizmov in pripadajo dvem glavnim taksomoin. in sicer *Ascomycotina* in *Basidiomycodna*.

## BIOKEMIJSKE OSNOVE BIOPROCESA

- ▶ Alkoholna fermentacija
- ▶ Pri vrenju se sladkor zaradi delovanja kvasovk razgradi v etanol (alkohol) in CO<sub>2</sub>.
- ▶ Alkoholna fermentacija je anaeroben proces, kjer potekajo velike biokemijske spremembe. Anaerobnost se vzpostavi postopoma, ko CO<sub>2</sub> izpodrine zrak in kvasovke pridobijo preostali kisik s svojo metabolno aktivnostjo.
- ▶ Sladkor se razgradi v etanol in CO<sub>2</sub> ter druge sekundarne produkte. Najpomembnejši stranski produkti so: glicerol, očetna kislina, jantarna kislina, acetilmetilkarbinal, butilenglikol. Kvasovke so mikroorganizmi, ki izvedejo proces alkoholne fermentacije.



# Fermentacija

Fermentacija glukoze in fruktoze pod vplivom kvasovk lahko poteka po dveh poteh. Alkoholna fermentacija oziroma pretvorba heksoze v etanol, ki jo izvajajo *Saccharomyces cerevisiae*, lahko opišemo z enačbo



Monosaharid    etanol    ogljikov dioksid

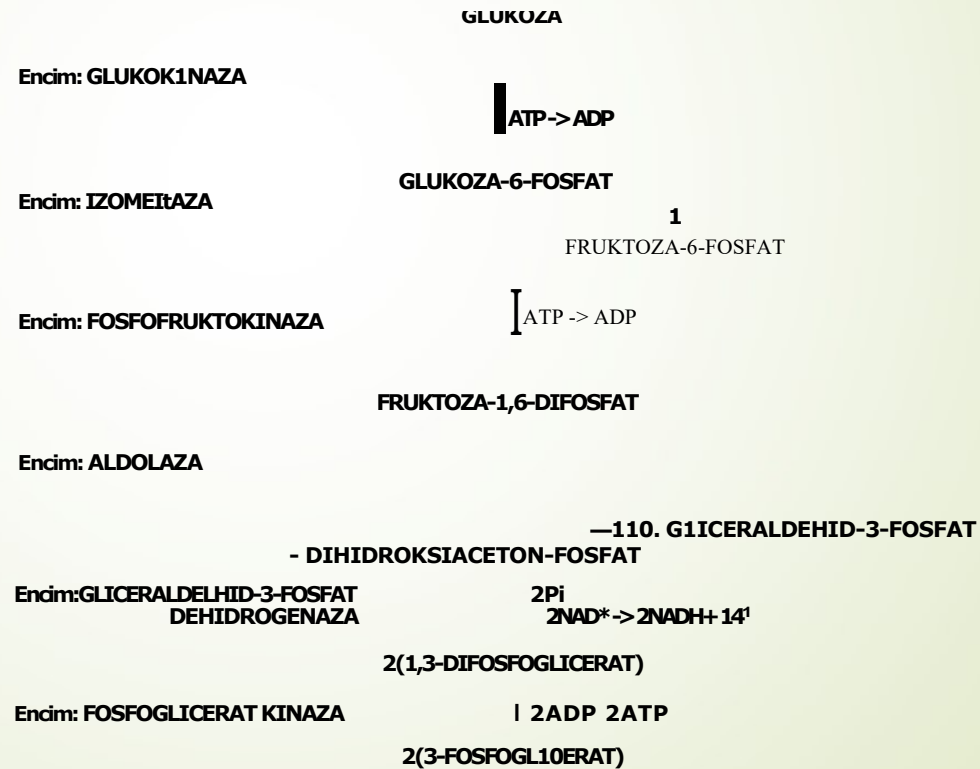
➤ Shema 1: Pretvorba heksoze v etanol po Gay-Lusacu



Shema 2: Pretvorba heksoze v etanol po Nubergu

Etanol ne nastaja direktno iz glukoze, temveč iz piruvata. Tega kvasovke tvorijo iz glukoze v zaporedju več reakcij, ki jim skupno pravimo Embden-Mayerhoff-Oarsova pot razgradnje glukoze

dehidrogenazo (Boscarol, 2000).



# Alkoholna fermentacija

2(2-

Encim: ENOLAZA  
FOSFOGLICERAT)  
11 → 2H<sub>2</sub>O

Encim: PIRUVAT KINAZA  
2 (FOSFOENOLPIRUVAT)

2ADP → 2ATP


Encim: PIRUVAT DEKARBOKSILAZA  
2 (PIRUVAT)  
→ 2CO<sub>2</sub>

Encim: ALKOHOL DEHIDROGENAZA  
2 (ACETALDEHID)  
NADH + H<sup>+</sup> → NAD<sup>+</sup>

2 ETANOL + 2CO<sub>2</sub>

Skupna enačba: **GLUKOZA + 2ADP + 2P<sub>1</sub> → 2 ETANOL + 2CO<sub>3</sub> + 2ATP + 2H<sub>2</sub>O**

*Shema 3: Alkoholna fermentacija*



Kakovost jabolčnega soka, iz katerega po procesu fermentacije nastaja jabolčno vino, se ne razlikuje od kvalitete grozdnega substrata. V njem zasledimo sladkorje (100-150g/l), L-jabolčno kislino (4-6g/l), dušikove spojine, fenole. Pomembno je tudi število hlapnih komponent.

- Fenolne spojine
- Fenolne spojine-polifenolne spojine poznamo pod imenom tanini, ki pa so le del njih. Te spojine dajejo barvo, trpkost, grenkost soku in jabolčnem vinu. Imajo tudi sposobnost, da sprožijo koagulacijo beljakovin, s tem so soudeleženi pri spontanem bistrenju jabolčnega vina.

### ► **Priprava kleti in posode za skladiščenje**

- Vino je zelo občutljivo za vsak prehod tujih sestavin vonja ali okusa s posodo, opreme, strojev, ki pridejo v stik s to zelo občutljivo surovino.

### ► **Sprejem surovine**

- Jabolka sprejmemo v razsutem stanju. Surovino prevzemamo glede na kakovost s pregledom kakovosti

### ► **Izbor surovine**

- Sorte jabolk, ki so zgodaj dozorele so siromašnejše s kislino in so zaradi tega manj primerne za predelavo v jabolčno vino. Dobro jabolčno vino lahko dobimo le iz sort, ki imajo večjo kislino. Sveža jabolka imajo takoj po obiranju sorazmerno veliko škroba, ta pa se pretvori v sladkor šele med skladiščenjem. Zato pustimo jabolka pred predelavo nekaj časa ležati. Tako dosežemo naknadno dozorevanja. Dobre jabolčne sorte imajo 45 —65°0e, v povprečju 55°0e, količina jabolčne kisline se giblje med 4,5 in 10,5 g/l (Šikovec, 1993).

## Pripravljalni postopki

### ➤ **Pranje surovine**

S pranjem surovine odstranimo s površine umazanijo, ostanke pesticidov ter večje dele mikroorganizmov.

### ➤ **Prebiranje**

Oprana jabolka gredo na prebiranje, kjer se odstranijo gnili, nagniti in plesnivi plodovi, ki bi slabo vplivali na okus, vonj in barvo (Cür, 1997).

### ➤ **Mletje**

Da bo izkoristek čim večji, je potrebno jabolčno tkivo razgraditi na čim manjše koščke. Za mletje uporabljamo sadne mline.

### ➤ **Stiskanje**

➤ Stiskanje je fizikalni proces, kjer se sok loči od ostalih trdnih delov jabolk. Najboljši iskoristek dajo tračne preše.

## Pripravljalni postopki

### ► Priprava inokuluma

Uporabimo žlahtne, močno vrelnе kvasovke, ki povzročajo čisto alkoholno fermentacijo. čista kultura kvasovk so razmnožene kvasovke iz enc same celicc. (Šikovec, 1980)

### ► Razsluzenje

Z razsluzenjem odstranimo del škodljivih encimov, s tem pa zmanjšamo potrebe po žveplu. Pri pravilni izvedbi izboljšamo kakovost jabolčnega vina

Po fazi razsluzenja, sok namenjen za proizvodnjo jabolčnega vina, neposredno brezračno prečrpamo v vrelnо posodo, kamor dodamo vrelni nastavek. Za vretje 1 hl soka potrebujemo 2- 3l vrelnega nastavka.

### ► Potek hioprocesa

### ► Alkoholna fermentacija

# Alkoholna fermentacija

Alkoholna fermentacija je anaeroben proces, kjer potekajo velike biokemijske spremembe.

Alkoholna fermentacija je lahko:

- spontano- kvasovke, ki so na oprhu povzročajo vrenje
- relativno- število avtohtonih mikroorganizmov se zmanjša z razsluzenjem. Nato dodamo vrelni nastavek kvasovk.
- absolutna čisto alkoholna fermentacija- mošt pasteriziramo in mu dodamo kvasovke, ki nam izvedejo alkoholno fermentacijo.
- Fermentativne kvasovke

Rod *Saccharomyces* so močnovrelne kvasovke. Sladkor prevrejo v alkohol z volumskim deležem 9-12%. Izvedejo nam fermentacijo, ki je čim bolj buma (če je prevet burna nam lahko izhlapijo hlapne snovi). Iz rodu *Saccharomyces* pridobivajo s selekcijo populacijo najboljših sevov za relativno čisto alkoholno fermentacijo.

- Asimilativne kvasovke

So prisotne na jabolčni površini in začnejo spontano alkoholno fermentacijo. Njihovo delovanje preneha v 3-6 dneh, ko jih začne ovirati lasmo proizvedeni alkohol. Iz sladkorja naredijo zelo malo alkohola.



# Fermentacija

- ▶ Fermentacija poteka v dveh delih:

Primarna fermentacija (ali glavna fermentacija), kjer poteka poraba sladkorjev zelo hitro, nastane skoraj ves etanol, ki ga kasneje najdemo v končnem proizvodu. Primarna fermentacija se deli na dve fazi:

- ▶ prva faza se imenuje tudi oksidativna faza, kjer najdemo tri glavne vrste kvasovk: alkohologene (fennentativne) kvasovke *Saccharomyces cerevisiae* (var *Uvarum*) in dve oksidativni vrsti kvasovk *Han.seniaspora valbyensis* ter *Metschnikowia pulcherrima*.
- ▶ druga faza, kjer prevladujejo kvasovke vrste *Saccharomyces cerevisiae* (var. *Uvarum*).

Sekundarna fermentacija (zorenje), kjer zelo počasi nastaja etanol, kot posledica drastičnega znižanja koncentracije biomase (filtracija, centrifugiranje, dekantiranje).

# Zaključni procesi

## ► Pretok

Pretok je ločitev jabolčnega vina od usedline-droži. Po končani alkoholni fermentaciji je v jabolčnem vinu veliko kvasne substance.

Naloga kvasovk je s povretjem sladkorja končana. Mladega jabolčnega vina ne smemo pustiti predolgo na drožeh.

### Testi na neobstoje sestavine

Jabolčno vino mora biti dobre kakovosti in obstojen vse do pretoka. Pomeni, da se ne sme pojaviti motnost, sprememba v barvi, v vonju in okusu.

Glavni vzroki v nestabilnosti so:

- nezadostna količina prostega S<sub>0</sub>2,
- prisotnost toplotno nestabilnih beljakovin,
- velike količine težkih kovin,
- izločanje trdnih soli.

Za vse možne pomanjkljivosti obstajajo preprosti testi, ki jih opravimo (Šikovec, 1993).

## Ekološki aspekt bioprocesa

- ▶ Najpomembnejši stranski produkt v proizvodnji jabolčnega vina je pektin. Uporablja se ga kot želimo sredstvo v živilski industriji po vsem svetu.
- ▶ Za proizvodnjo pektina se uporablja jabolčna mezga,
- ▶ Jabolčna mezga se uporablja za proizvodnjo tekočega pektina, v katerem je nižja koncentracija pektina (okrog 3%).
- ▶ Najbolj znana uporaba pektina pa je v proizvodnji džemov, marmelad in različnih sladkarij. V primerjavi z želatino daje pektin boljši okus in uvede takojšnjo strditev.
- ▶ Kljub višji ceni je zaradi boljšega okusa tudi bolj zaželen kot agar in škrob.
- ▶ Ločimo dva tipa pektina: visoko vsebujoč metilirani pektin in nizko vsebujoč metilirani pektin. Značilnost prvega je počasno strjevanje. To lastnost izkoriščajo pri proizvodnji džemov, želejev in različnih sladkarij, kjer je počasno strjevanje pomembno za odstranitev zračnih mehurčkov. Drugega pa se uporablja za izdelavo desertnega želeja kjer je pomembno predvsem hitro strjevanje (Byrne, 1983).

# Uporaba bioproizvodov v prehrani

## Posebne vrste jabolčnega vina

- ▶ **Letnik jabolčnega vina** lahko naredimo samo iz svežega jabolčnega soka iz določenega leta. Nekateri letniki jabolčnega vina so narejeni tudi iz soka posameznih jabolčnih kultivarjev.
- ▶ **Peneča jabolčna vina** so običajno karbonizirana s CO<sub>2</sub> do 3 barov pritiska. Takšno jabolčno vino je običajno polnjeno v šampanjskem stilu in je pred 1 fermentacijo, »v steklenici« (methode champenoise)
- ▶ **Belo jabolčno vino** je lahko pripravljeno z uporabo zelo blede obarvanega soka ali z dekolorizacijo
- ▶ **Brezalkoholno vino** ali jabolčno vino z nizko vsebnostjo alkohola lahko pripravimo na dva načina. Prekinemo lahko alkoholno fermentacijo, tako da jabolčno vino vsebuje volumski delež alkohola le 1,2 %. Lahko pa tudi odstranimo alkohol iz močnega jabolčnega vina s termično evaporacijo, reverzno osmozo in drugimi ustreznimi postopki. Brezalkoholno jabolčno vino ima prazen okus in aromo. Lahko se okrepi z jabolčnim sokom in drugimi sestavinami.

Na zdravje!

