

Corso di Laurea in Scienze Biologiche

Ottimizzazione dei fattori relativi alla fermentazione: una strategia per ridurre l'etanolo nel vino rosso tramite colture sequenziali di lieviti autoctoni.

Optimization of fermentation-relevant factors: a strategy to reduce ethanol in red wine by sequential culture of native yeasts

**Tesi di Laurea di:
Carmela Rampino**

**Docente Referente
Chiar.mo Prof.
Maurizio Ciani**

Sessione Straordinaria Febbraio 2020

Anno Accademico 2018 - 2019

INOCULO SEQUENZIALE DI LIEVITI



Non-Saccharomyces

Saccharomyces

**ALTI CONSUMI DI ZUCCHERI PER UNA
BASSA PRODUZIONE DI ETANOLO**

**BASSI CONSUMI DI ZUCCHERI PER
UN'ELEVATA PRODUZIONE DI ETANOLO**

PRINCIPALE OBIETTIVO DI STUDIO

BASSI LIVELLI DI ETANOLO

(tramite inoculo sequenziale + ottimizzazione fattori)

=

VARIABILE DI RISPOSTA

COMPONENTI DESIGN SPERIMENTALE

LIEVITI UTILIZZATI

- *Saccharomyces cerevisiae* BSc114
- *Hanseniaspora uvarum* BHu9
- *Candida membranaefaciens* BCm71

CO-INOCULI e INOCULO DI CONFRONTO

- T₁ → BHu9/ BSc114
- T₂ → BCm71/ BSc114
- T₃ → BSc114

VARIABILI

- X₁ → Tempo di permanenza dei NS
- X₂ → Temperatura mosto
- X₃ → Dimensione iniziale inoculo NS

ESPERIMENTI STUDIO

PUNTO DI PARTENZA:

SUCCO D'UVA

ESPERIMENTI:

15 in 75 ml

Valutati:

- Tempo di permanenza: 24, 48, 72 h
- Temperatura: 15, 20, 25 °C
- Dimensioni inoculo: 1, 3, 5 * 10⁶ cellule/ ml

Monitoraggio fermentazioni:

- ❖ Rilascio CO₂, misurando perdita di peso giornaliera

TERMINE ESPERIMENTI:

INOCULO di SACCHAROMYCES CEREVISIAE BSc114

- ❖ A fermentazione terminata → aggiunta 50 mg/ l di SO₂ .

ANALISI CHIMICHE

- ETANOLO -

MINOR LIVELLO ETANOLO BHu9/ Sc :

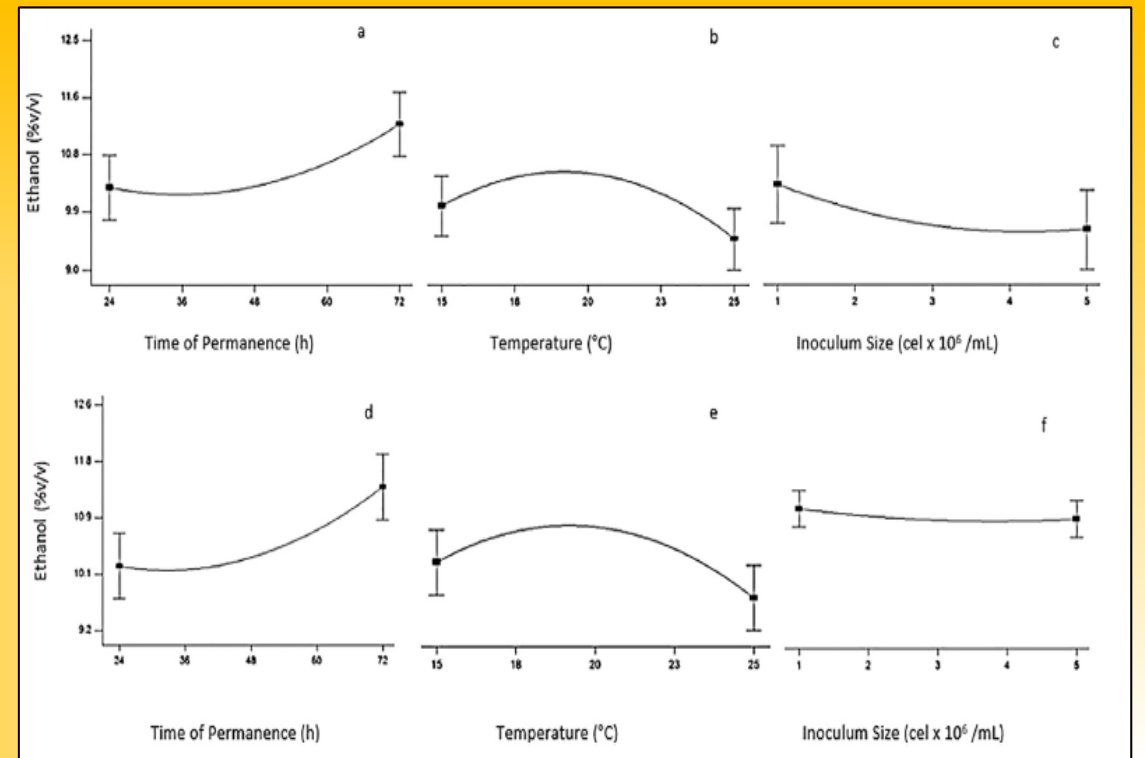
- TEMPO → 48h 37min
- TEMPERATURA → 25 °C
- TAGLIA → $5 \cdot 10^6$ cellule/ ml
- **Etanolo (%V/V) → $13,86\% \pm 0,06$**

MINOR LIVELLO ETANOLO BCm71/ Sc :

- TEMPO → 24h 15min
- TEMPERATURA → 24,94 °C
- TAGLIA → $2,72 \cdot 10^6$ cellule/ ml
- **Etanolo (%V/V) → $13,76\% \pm 0,25$**

ETANOLO SC:

- **Etanolo (%V/V) → $14,5\% \pm 0,46$**



ANALISI CHIMICHE

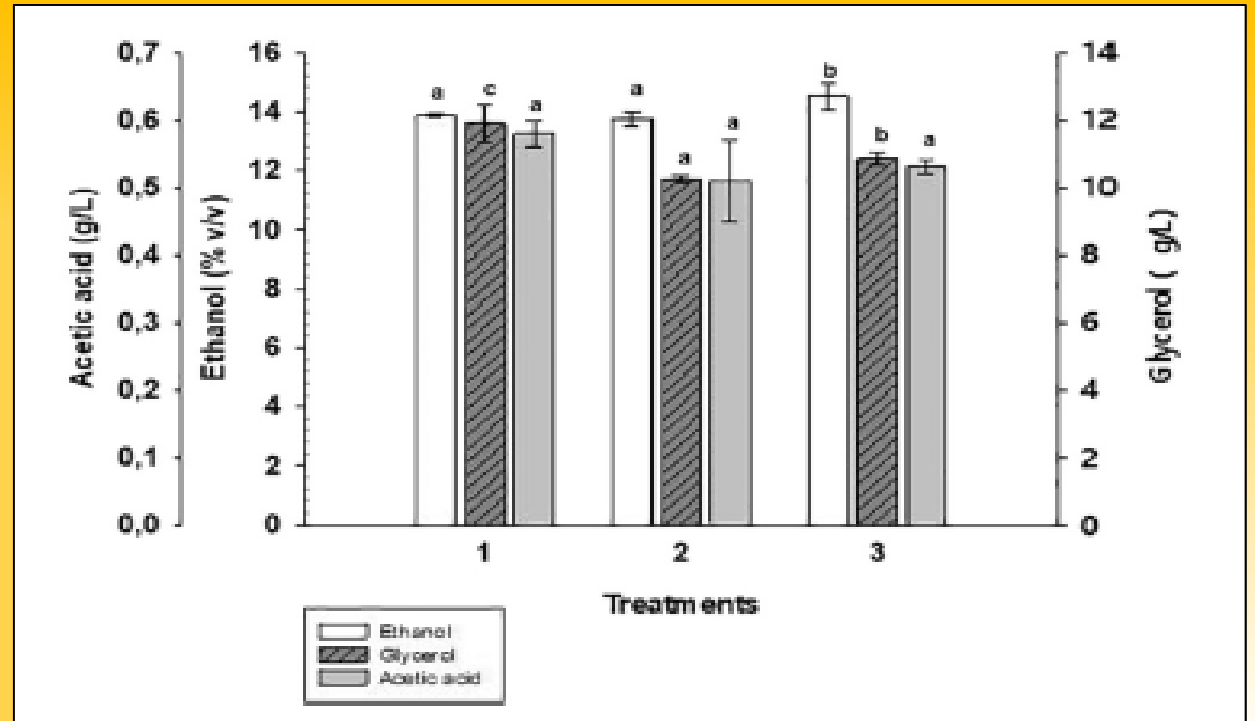
- GLICEROLO -
- ACIDO ACETICO -

GLICEROLO (g/l):

BCm71/ Sc < Sc < BHu9/ Sc

ACIDO ACETICO (g/l):

nessuna differenza significativa



ANALISI SENSORIALI

Sono stati valutati **19 attributi sensoriali**:

- **3** descrittori di **colore / aspetto**
- **8** descrittori di **aroma**
- **8** parametri **gustativi**

VINI OTTENUTI CON *BHu9/Sc* :

- Colore rosso
- Tipicità varietale
- Prugna
- Fragola
- Acidità

VINI OTTENUTI CON *BCm71/Sc* :

- Colore marrone
- Mora
- Ciliegia

CONCLUSIONI

VIVIBILITÀ dei *NON-SACCHAROMYCES*

15 °C

25 °C

❖ LA RIGIDITÀ DEL DOPPIO STRATO LIPIDICO DI MEMBRANA, AUMENTA (minor fluidità)

❖ LA MEMBRANA È MANTENUTA IN CONDIZIONI OTTIMALI



INFLUENZA **NEGATIVA** SU ATTIVITÀ DI PROTEINE TRANSMEMBRANA

INFLUENZA **POSITIVA** SU ATTIVITÀ DI PROTEINE TRANSMEMBRANA



MINOR TRASPORTO (E ASSORBIMENTO) ZUCCHERI

MAGGIOR TRASPORTO (E ASSORBIMENTO) ZUCCHERI

CONCLUSIONI

PERCHE' CONDIZIONI OTTIMALI DI FERMENTAZIONE CON CO-INOCULI SONO A 25 °C ?



DIVERSITA' MEMBRANA



BASSA PRODUZIONE ETANOLO NEL VINO

C'E' UN COLLEGAMENTO BASSI LIVELLI DI ETANOLO - ATTRIBUTI SENSORIALI ?



ALTI LIVELLI ETANOLO

=

- MINOR PERCEZIONE COMPOSTI VOLATILI LEGATI AL SAPORE
- AUMENTATA PERCEZIONE DI AMAREZZA, PICCANTEZZA, DOLCEZZA

RIASSUNTO

Le attuali preferenze dei consumatori sono determinate da una struttura decisa e corposa di vini dal sapore ricco e soprattutto con bassi livelli alcolici.

Una delle strategie per ottenere vini a ridotto contenuto di etanolo è l'inoculazione sequenziale di lieviti *non Saccharomyces* e *Saccharomyces cerevisiae*.

Al fine di ottenere vini a bassa gradazione alcolica senza perdita di qualità, gli obiettivi dello studio sono:

- i. determinare le condizioni ottimali (temperatura di fermentazione; tempo di permanenza e dimensione iniziale dell'inoculo della popolazione *non-Saccharomyces* all'inizio del processo, prima dell'inoculazione con *Saccharomyces cerevisiae*)
- ii. validare i fattori ottimizzati
- iii. valutare la qualità sensoriale dei vini ottenuti dopo la validazione.

Due combinazioni di lieviti sono stati utilizzati in questo studio: *Hanseniaspora uvarum* BHu9 / *S. cerevisiae* BSc114 e *Candida membranaefaciens* BCm71 / *S. cerevisiae* BSc114.

Entrambe le strategie proposte hanno prodotto livelli di etanolo significativamente inferiori rispetto alle colture di controllo (*Saccharomyces cerevisiae*).