

# Brewline®

THE CRAFT BREWER'S PORTFOLIO

## OTTIMIZZAZIONE AROMATICA DELLA BIRRA



Impatto di una specifica sostanza nutriente a base di lievito inattivato, naturalmente ricco in composti riducenti, sull'espressione aromatica della birra.

Walter MULINAZZI\*, Clémence CHAPLY\*, Volker MUELLER\*

\* BREWLINE, ERBSLÖH Geisenheim GmbH, Erbslöhstraße 1, 65366 Geisenheim (Germany).

[www.brewline.eu](http://www.brewline.eu)

## RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano sentitamente per l'aiuto e i preziosi consigli per la realizzazione di questo studio:

- **Dra. Nerea ITURMENTI VIZCAY**, Profesora Ayudante Doctor ; Departamento Agronomía, Biotecnología y Alimentación; **Juan José Gómez Ochoa de Alda** ; Tel. + 34 948 199846; Ed. de los Olivos ; Universidad Pública de Navarra ; Campus Arrosadia s/n 31006 ; Pamplona; Navarra (España): Per la realizzazione della sperimentazione.
- **Laurence VAN NEDERVELDE**, **Anne PIETERCELIE**, Meurice R&D; Department of Brewing Science and Fermentation Technology; Avenue Emile Gryson, 1; 1070 Brussels : Per le analisi ed i commenti.

# INTRODUZIONE

**Tutti gli studi di mercato concordano nel dire che il gusto dei consumatori è orientato verso birre dagli aromi freschi, che rispettano il carattere delle materie prime, il cui profilo organolettico è associato ad aromi fruttati, tostati... Le birre dal profilo aromatico fruttato sono generalmente preferite.**

Diventa dunque indispensabile per il birrifico **gestire le fasi di fermentazione e di conservazione** per esprimere e preservare al massimo questi aromi sensibili all'ossidazione.

Questo studio sull'ottimizzazione dell'espressione aromatica della birra presenta i risultati dell'impatto organolettico sulla birra di una preparazione di lievito inattivato durante la reidratazione del lievito.

# PRODUZIONE DI AROMI

**Fra i molteplici fattori che intervengono nella produzione degli aromi della birra, le condizioni di fermentazione sono un punto chiave: è il lievito che produce l'aroma.**

Per condizioni di fermentazione s'intendono la composizione chimico-fisica del mosto, l'uso di diversi ceppi di lievito, gli interventi nel corso della fermentazione alcolica (in particolare l'aggiunta di ausiliari tecnologici), la gestione delle condizioni chimico-fisiche: temperatura di fermentazione, concentrazione di ossigeno disciolto... (T. Aquila, "The Biochemistry of Yeast" *Brewing Techniques* 5(2) pp. 50-57 (1997)).

Nel corso della fermentazione alcolica, il lievito **sintetizza dagli zuccheri gli aromi fermentativi** come gli acetati, gli esteri... ma produce anche l'enzima che assimila i precursori aromatici. È il caso della  $\beta$ -lasi per i precursori tiolici del luppolo che libera i tioli (Tominaga, T., Peyrot des Gachons, C., and Dubourdieu 1998/2000) e che conferisce alla birra delle **note fruttate** che ricordano la **frutta esotica** (ananas, frutto della passione...) o gli **agrumi** (limone, pompelmo, yuzu...).



Sono in commercio numerosissimi ceppi di lievito in grado di **rivelare in modo ottimale questi aromi**. Tuttavia, è stato ampiamente dimostrato che per garantire delle fermentazioni corrette e complete, permettendo al lievito di lasciar esprimere al meglio gli aromi delle materie prime, è **fondamentale** una **buona nutrizione** di quest'ultimo, in particolare tramite aggiunta di frazioni azotate.

D'altra parte, la velocità di fermentazione dipende dalla quantità di biomassa, dalla messa a disposizione di sostanze nutrienti (fonte d'azoto) e dalla temperatura che permette di controllare i processi biochimici. Questo studio ha lo scopo di verificare l'impatto di **Craft Arom** sulla produzione di aromi fermentativi e/o sull'espressione dei tioli del luppolo in quantità sufficiente per **modificare significativamente il profilo organolettico della birra finita**.



## MATERIALE E METODO

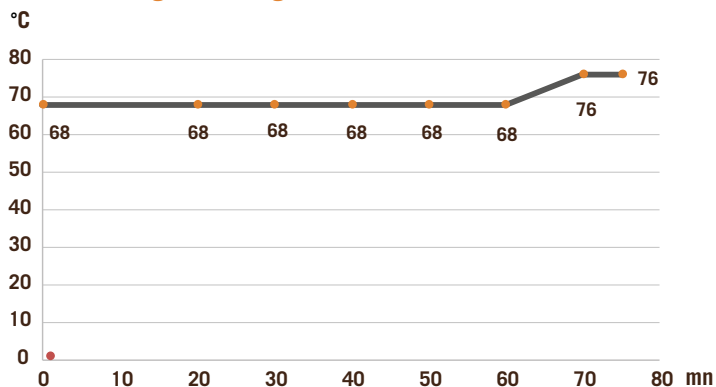
### Ammostamento:

Su uno stesso mosto di tipo **English Pale Ale** a 9,50°P è stato realizzato un diagramma di ammostamento classico per singola infusione (**figura 1**) per cercare di ottenere un grado alcolico di 3,8- 3,9% nella birra finita.

**Malti:** Malto Pale Ale 92% e caramello ambrato 8%,

**Luppolatura:** East Kent Golding ( $\alpha$ -acidi: 5%-6%;  $\beta$ -acidi: 2%-3%)

Figura 1: diagramma di ammostamento



### Ausiliari tecnologici utilizzati per la fermentazione:

**1 Craft POP Ale** è un ceppo di lievito secco selezionato per produrre birre dalla buona lunghezza in bocca e di grande intensità aromatica con note fruttate e floreali che si integrano perfettamente agli aromi del luppolo. **POP Ale** è apprezzato sulle Pale Ale, le IPA e per tutti gli stili di birra ad alta fermentazione, aromatiche e di qualità.



**Dosaggio:** 80 g/hL, nell'ambito di questo studio.



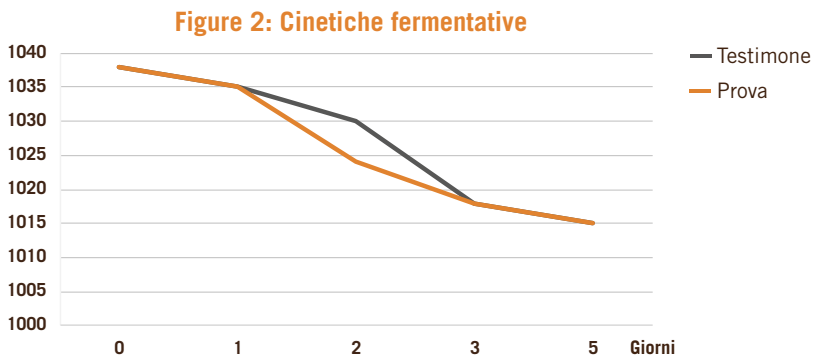
**2 Craft Arom** è una preparazione di lievito inattivato, naturalmente ricco in composti riducenti (cisteina, glicerina, glutammil-cisteina, N-acetilcisteina, omocisteina e glutatione) ed ergosteroli. Utilizzata nella reidratazione del lievito, Craft® Arom favorisce la moltiplicazione e il metabolismo ottimale delle cellule di lievito favorendo l'espressione aromatica e la protezione antiossidativa della birra finita.

**Dosaggio:** 30 g/hL, nell'ambito di questo studio.

## Fermentazione:

Il monitoraggio della densità è stato effettuato ogni giorno per ogni campione (grafico 1). Le fermentazioni si sono tutte concluse in 5 giorni, l'utilizzo di **Craft Arom** ha favorito il metabolismo del lievito e quindi la cinetica di fermentazione (**figura 2**).

**Temperatura di fermentazione:** 20 °C



## Conservazione :

**Classica:** 10 giorni a 2 °C

# RISULTATI ANALITICI

## Analisi chimico-fisiche:

Le birre prodotte sono state analizzate dal laboratorio dell'**Institut Meurice, Department of Brewing Science and Fermentation Technology**, Avenue Emile Gryson, 1,1070 Bruxelles (Belgio).

### **Metodi utilizzati:**

Per le densità, gli estratti, l'alcol, le attenuazioni, le analisi sono state effettuate da un Beer Alcoolyzer di Anton Paar. (metodo EBC 9.2.6) ;

- Il colore è determinato da spettrofotometria a 430 nm (metodo EBC 9.6) ;

L'amaro è basato sull'estrazione selettiva degli isomuloni con isottano dalla birra acidificata e seguito da spettrofotometria a 275 nm (metodo EBC 9.8) ;

- Gli zuccheri sono determinati per HPLC (metodo EBC 9.27).

All'analisi dei risultati, le birre finite presentano pressappoco gli stessi profili chimico-fisici (**tabella 1**).

**Tabella 1: Risultati analitici**

Analisi	Testimone	Prova
Densità (g/cm <sup>3</sup> )	1,01037	1,01055
Alcol (% v/v)	3,84	3,80
Alcol (% m/m)	3	2,97
Estratto reale (°P)	4,53	4,56
Estratto evidente (°P)	3,12	3,16
Estratto primitivo (°P)	10,39	10,36
Attenuazione reale (%)	57,8	57,37
Attenuazione evidente (%)	69,99	69,46
Colore EBC	21,9	22,3
Amaro IBU	19,3	19,1

### **Analisi del profilo aromatico delle birre finite (tabella 2) :**

I composti volatili prodotti dal lievito in fermentazione sono separati e quantificati con la tecnica della gascromatografia con spazio di testa (metodo EBC 9.24.2).

**Tabella 2: Profilo organolettico**

Analisi	Testimone	Prova	Limiti
Diacetile (ppb)	22	20	< 50
Pentandione (ppb)	7	7,00	< 20
Totale VKT	29	27	< 70
Acetaldeide (ppm)	3,8	5,1	da 2 a 20
Propanolo (ppm)	15	14,9	da 20 a 45
Isobutanolo (ppm)	37,8	36,0	da 10 a 24
Alcol isoamilico (ppm)	84,4	83,0	da 30 a 100
Totale alcoli superiori (ppm)	137,2	133,9	da 60 a 169

Dal punto di vista organolettico, le due birre sono simili. Non ci sono nemmeno differenze significative per quanto riguarda i composti volatili.

Il dosaggio degli aromi è stato realizzato da cromatografia in fase gassosa accoppiata alla spettrometria di massa (**tabella 3**).

**Tabella 3: Profili aromatici delle birre finite**

Molecola aromatica	Descrittore	Testimone	CRAFT AROM	% differenza
3-mercaptoesan-1-olo (3MH) ng/L	Agrumi, pompelmo	405	1089	168,89
4-mercapto-4-metilpentan-2-one (4MMP) ng/L	Bosso	1,1	3,9	254,55
Acetato di 3-mercaptoesan-1-olo (3MHA) ng/L	Frutto della passione	0	0	ND
<b>SUB TOTALE TIOLI</b>		<b>406,10</b>	<b>1092,90</b>	<b>169,12</b>

Acetato di esile mg/L	Pera	0,009	0,01	11,11
Acetato di isoamile mg/L	Banana	0,43	0,97	125,58
Decanoato d'etile mg/L	Floreale	0,027	0,032	18,52
Propanoato d'etile mg/L	Ciliegia	0,12	0,21	75,00
Butanoato d'etile mg/L	Ananas	0,54	0,96	77,78
Esanoato d'etile mg/L	Mela verde	0,13	0,25	92,31
Ottanoato d'etile mg/L	Floreale	0,12	0,15	25,00
2-metilpropanoato d'etile mg/L	Fragola naturale	0,019	0,029	52,63
2-feniletanolo mg/L	Rosa	29	37	27,59
<b>SUB TOTALE ACETATI ESTERI</b>		<b>30,40</b>	<b>39,61</b>	<b>30,32</b>

## I TIOLI

Il 3MH e il 4MMP provengono da precursori inodori del cisteinil-, rispettivamente la S-3-(esan-1-olo) -L-cisteina (P3MH) e la S-4-(4-metilpentan-2-one)-L-cisteina (P4MMP), trasformati in aroma dal lievito durante la fermentazione alcolica.

La concentrazione in tioli volatili della birra è legata alla quantità di precursori inizialmente presenti nel luppolo e trasferiti nel mosto (Gros, J., Tran, T. T. H., and Collin, S. *Enzymatic release of odourant 2013, polyfunctional thiols from cysteine conjugates in hop. J. Inst. Brew.* 119:21-27, 2013).





## GLI ESTERI ED ACETATI

Questi composti, provenienti dal metabolismo fermentativo, contribuiscono all'aroma della birra e risultano particolarmente ricercati ed apprezzati.

D'altra parte, interagiscono con altri composti aromatici e partecipano alla "base dell'aroma". Alcuni di loro svolgono un ruolo d'esaltatore di aromi. Le loro concentrazioni nella birra variano in base alle condizioni fermentative e soprattutto al ceppo di lievito.

Nel caso di questa sperimentazione, la birra trattata con **Craft Arom** presenta una **concentrazione totale di acetati ed esteri superiore di oltre il 30%** rispetto al testimone: 39,61 contro 30,40 mg/L.

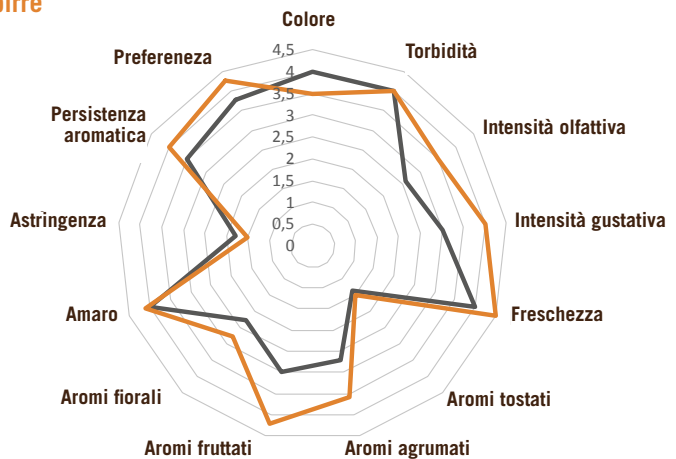
L'aggiunta di **Craft Arom** ha anche permesso di **raddoppiare la quantità totale di tioli aromatici**. Gli aromi agrumati sono particolarmente percepibili, il che lascia pensare che sarebbe possibile diminuire la quantità di luppolo utilizzato.

## RISULTATI VISIVI, OLFATTIVI E GUSTATIVI

La degustazione dei campioni anonimi è stata effettuata da una giuria di 15 professionisti (**figura 3**).

**Figura 3:**  
**assaggio comparativo di birre**  
**con e senza Craft Arom**

— Testimone  
— Prova



**Le principali differenze tra i due campioni sono:**

- **Torbidità:**  
all'esame visivo, non si percepiscono differenze;
- **Analisi olfattiva:**  
la birra trattata con **Craft Arom** presenta delle **note agrumate più intense**, rispetto al campione testimone, che ricordano lo yuzu, il pompelmo;
- **Analisi gustativa:**  
Il campione con l'aggiunta di **Craft Arom** presenta una **maggior intensità aromatica fruttata**, caratteristica del luppolo.

Generalmente la birra trattata è molto più **aromatica e piacevole** con una maggior **persistenza in bocca**: la si preferisce al testimone.

## CONCLUSIONI

Alla stregua dell'importanza della scelta delle materie prime, della tecnologia di ammostamento e dell'impronta del birrifico, il lievito e la gestione della sua nutrizione svolgono un ruolo fondamentale nella produzione della birra e del suo profilo sensoriale.

Le prove condotte da molti anni dalle nostre squadre di R&S, i risultati ottenuti in numerosi birrifici e confermati dalle sperimentazioni realizzate presso l'università di Navarra (Spagna), oggetto di quest'articolo, confermano l'**importanza del ceppo di lievito ma anche della sua nutrizione** per la produzione della birra.

L'aggiunta nel corso della reidratazione del lievito di una sostanza nutriente specifica (Craft Arom) migliora distintamente la cinetica fermentativa e favorisce **l'espressione aromatica, la freschezza e la complessità della birra**, permettendo così l'elaborazione di birre dall'olfatto molto espressivo, eleganti e fruttate, la cui bocca è fresca, ampia, complessa, intensa e generosamente lunga. Caratteristiche che rispondono alle preferenze dei consumatori di oggi.

L'utilizzo della sostanza nutriente **Craft Arom** permette di **esprimere meglio le caratteristiche organolettiche del luppolo** aumentando in modo significativo la concentrazione di 3-mercaptoesan-1-olo (3MH), i cui descrittori organolettici sono le note agrumate.

Un migliore metabolismo del lievito dovuto all'aggiunta di una **sostanza nutriente ha inoltre permesso una maggior sintesi degli acetati ed esteri**, componenti essenziali dell'aroma della birra.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- T. Aquila, "The Biochemistry of Yeast" *Brewing Techniques* 5(2) pp. 50-57 (1997)
- Tominaga, T., Peyrot des Gachons, C., and Dubourdieu, D. A new type of flavour precursor in *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc: S-Cysteine conjugates, *J. Agric. Food Chem.* 46:5215-5219 (1998)
- Tominaga, T., and Dubourdieu, D. Identification of cysteinylated aroma precursors of certain volatile thiols in passion fruit juice. *J. Agric. Food Chem.* 48:2874-2876,(2000)
- Gros, J., Tran, T. T. H., and Collin, S. Enzymatic release of odourant polyfunctional thiols from cysteine conjugates in hop. *J. Inst. Brew.* 119:21-27 (2013)

# Brewline®

lieviti · nutrienti · enzimi  
chiarificanti · altri prodotti

THE CRAFT  
BREWER'S  
PORTFOLIO

Per altre informazioni sui nostri prodotti,  
visita il nostro sito web:

[www.brewline.eu](http://www.brewline.eu)

