

MATERIE PRIME: ACQUA

INTRODUZIONE

- La birra è costituita dal 91-98 % di acqua per cui questa è sicuramente l'ingrediente quantitativamente più importante.
- Il consumo medio di acqua per produrre un hl di birra è pari a 5-8 hl che può arrivare a 10/20 hl nelle piccole realtà produttive.

Classificazione degli usi di acqua

- Acqua di **processo**
 - acqua di ammostamento
 - acqua di lavaggio delle trebbie
 - acqua di diluizione
 - ecc
- Acqua di **servizio**
 - funzionamento caldaie
 - impianti frigoriferi
 - lavaggio di bottiglie, fusti ecc

- Acqua per **servizi ausiliari**

- lavaggio e sterilizzazioni

- risciacqui, diluizioni detergenti e sanitizzanti

- ecc

Le **buone pratiche** prevedono che si debba usare circa 4,60 hl di acqua per hl di birra prodotta per arrivare alle **migliori pratiche** con un consumo di 3 hl per hl di birra

Come deve essere l'acqua per la produzione della birra?

- potabile (secondo la normativa vigente D.Lgs 31/2001)
- incolore, insapore, inodore
- di opportuno pH a seconda della birra prodotta (acidità/alcalinità)
- di idonea concentrazione di minerali in funzione del tipo di birra prodotta
- libera da ogni residuo
- microbiologicamente pura

Importanza e caratteristiche compositive dell'acqua

- Nel passato la composizione minerale dell'acqua ha svolto un ruolo storico fondamentale nella caratterizzazione degli stili di birra più famosi che erano associati al luogo di produzione o meglio alla fonte dell'acqua presente
- Lager/Pils Rep. Ceca: acqua dolce a basso contenuto di minerali (soprattutto carbonati e calcio) per esaltare il loro profumo
- Pale Ale Burton-on-Trent (GB): prodotte con acqua con bicarbonati <60 mg/l e Ca^{++} > 135 mg/l con un rapporto solfati/cloruri > 1 per esaltare l'aroma amaro

- Stout e Lager scure Dublino Monaco e Mild Ale Londra: prodotte con acqua con Ca^{++} 75 mg/l (mild ale) e 30 mg/l (stout) con un rapporto $\text{SO}_4^{2-}/\text{Cl}^- < 1$ per impartire un carattere dolce alla birra

Contenuti minerali raccomandati

IONE	mg/l
Ca ⁺⁺	20-150(dipende dal tipo di birra)
Mg ⁺⁺	< 30; 10 è sufficiente
Na ⁺	< 150
K ⁺	di minore importanza
Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	< 0,2
Zn ⁺⁺	0,15-0,50
Cu ⁺⁺	< 0,1
Mn ⁺⁺	< 0,05
NH ⁺	< 0,5

Cl ⁻	< 150
HCO ₃ ⁻ /CO ₃ ⁻	< 50
F ⁻	<1,5
NO ₃ ⁻	< 50
NO ₂ ⁻	< 0,1
SiO ₃ ²⁻	< 40
Fosfati	< 1,0 (totale)
pH	6,0-7-5

Influenza dei minerali sulla qualità della birra

- Effetto **diretto** sul sapore della birra percepito dal consumatore
- Effetto **indiretto**
 - variazione del pH (durante l'ammestamento)
 - influenza sugli enzimi(ammestamento e fermentazione)
 - effetto sulla stabilità colloidale (maturazione e deposito)
 - esigenze nutrizionali del lievito

durezza

- Com'è noto l'acqua contiene numerosi sali minerali che derivano dalla composizione mineralogica dei suoli che ha attraversato nel suo percorso.
- La concentrazione di sali minerali dell'acqua viene chiamata:

Durezza totale=permanente +temporanea

- **Temporanea:** è data dai carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio ed è così definita perché in seguito a riscaldamento $>80^{\circ}\text{C}$ i bicarbonati (solubili) si trasformano nei carbonati (insolubili) che precipitano formando calcare.
- **Permanente:** è data principalmente dai solfati, cloruri di calcio e magnesio che non precipitano in seguito a riscaldamento

- La durezza totale viene espressa in gradi

- Gradi di durezza 1° corrisponde a

Tedeschi °DH 10mg CaO/l

Francesi °F 10mg CaCO₃/l

Inglesì °GB 14,3mg CaCO₃/l

Americani °USA 1 mg CaCO₃/l

Fattori di conversione dei vari tipi di grado

Tipi di grado	Gradi francesi	Gradi tedeschi	Gradi inglesi
°F	1,00	0,56	0,70
°DH	1,79	1,00	1,25
°GB	1,43	0,80	1,00

pH

- Controllato durante l'ammestamento a valori di 5,2-5,4 per:
 - favorire l'azione degli enzimi
 - incremento dell'azoto soluto e azoto alfa-amminico nel mosto
 - incremento della resa (estrazione degli zuccheri)
 - migliore filtrabilità
 - migliore fermentiscibilità
 - minore estrazione di tannini e composti amaricanti del luppolo

Effetto dei Sali minerali sul gusto

- Oltre ad essere responsabili della durezza molti ioni, presenti nell'acqua, possono esercitare una influenza diretta sul gusto.
 - sodio (Na^+):- a concentrazioni intorno a 70-150 mg/l di NaCl da rotondità, morbidezza e finezza al gusto
 - sopra i 150 mg/l conferisce alla birra sapore salato.
 - magnesio (Mg^{++}):- la maggior parte deriva dal malto
 - influenza il pH con una azione minore del Ca
 - conferisce, in quantità eccessiva, alla birra un gusto amaro, astringente e leggermente acido
 - un contenuto ideale è sui 20-30 mg/l.

- **-cloruri (Cl^-)**:- contribuiscono alla finezza del gusto e bevibilità della birra
 - livello ottimale è 160 mg/l
 - livelli eccessivi > 300 mg/l possono inibire la fermentazione (diventano tossici per il lievito), la flocculazione
- **-solfati (SO_4^{2-})**:- contribuiscono ad un gusto secco, più amaro e astringente della birra
 - sono i precursori della SO_2 e H_2S durante la fermentazione
 - contenuto ideale è 160 mg/l

- **-calcio (Ca^{++}):** non influenza direttamente il gusto però ha numerosi effetti sulle fasi del processo produttivo della birra per cui condiziona le caratteristiche organolettiche finali della birra.
- -stimola l'attività proteasica ed alfa-amilasica durante l'ammolamento
- -favorisce la coagulazione delle proteine durante la bollitura del mosto
- -favorisce la flocculazione del lievito a termine fermentazione
- - contribuisce alla diminuzione del pH
- -limita l'estrazione di sostanze astringenti (tannini) dalle scorze del malto

- - zinco(Zn^{++}):-deriva dal malto
- -è un oligoelemento importante per la nutrizione del lievito e quindi per il regolare andamento della fermentazione purchè la concentrazione non superi 0,15-0,20 mg/l
- -gran parte dello Zn è perso con le trebbie ed in caldaia con la coagulazione dei complessi proteine polifenoli
- -può ridurre la stabilità del gusto in quanto catalizza processi ossidativi

Sostanze minerali indesiderate

- - **cloro libero (Cl^2)**:-anche a basse concentrazioni nelle acque potabili di rete, reagisce con i composti fenolici derivati dal malto con formazione dei TCP (triclorofenoli) che conferiscono uno sgradevole odore di “medicinale”. Si provvede alla dechlorazione dell’acqua con carbone attivo
- -il cloro libero può avere un’azione corrosiva degli acciai

- -nitrati (NO_3^-):- anioni non desiderati
- -i nitrati sono contenuti nel malto e nel luppolo
- -i nitrati reagendo con composti amminici presenti nei mosti possono portare alla formazione di nitrosamine pericolose per la salute umana
- -i nitriti sono molto tossici nei confronti delle cellule del lievito
- -la presenza di nitrati e nitriti nell'acqua è sintomo di contaminazione (il limite di legge massimo per i nitrati è di 50mg/L anche se si ritiene non debba superare i 20mg/l)

- - **rame (Cu⁺⁺)**:-minore stabilità del gusto in quanto il Cu agisce come catalizzatore dei processi ossidativi
- -inibizione dell'attività enzimatica, il Cu a concentrazione > 10 mg/l è tossico per il lievito (recipienti in rame)