

Scienze@Luparia

Bollettino di informazione didattica. Anno 3 numero 1



Come preparare la birra con un Kit da fermentazione.

Come prima operazione è necessario sterilizzare tutta

l'attrezzatura (fermentatore, gorgogliatore, mestolo, dosatore e il rubinetto). Successivamente si prepara il mosto preriscaldandolo ancora nella confezione per dieci minuti. Versare dentro la pentola il mosto ancora caldo con 2/3 l d'acqua bollente, aggiungere lo zucchero in base alla gradazione desiderata, mescolandolo con il mestolo. Dopo di che, versare nel fermentatore 5 l d'acqua fredda, il mosto raffreddato e in fine riempire con l'acqua fredda. Una volta riempito il fermentatore controllare la temperatura indicata nel termometro posto su di esso. Quando la temperatura è intorno ai 20°C, aggiungere il lievito e mescolare per 30 secondi.

Avvitare il tappo del fermentatore e versare un po' di soluzione sterilizzante nel gorgogliatore fino al segno posto su di esso. Se la temperatura è inferiore ai 20°C dotare il fermentatore di un sistema di riscaldamento.

Per accertarsi che la chiusura sia perfetta premere i fianchi del fermentatore. Dopo alcune ore il gorgogliamento inizierà a conferma che la fermentazione è attiva. Il processo fermentativo si completerà tra 5 o 10 giorni. Quando il gorgogliamento è terminato allentare leggermente il tappo del fermentatore e versare un campione di birra in un cilindro, immergervi il densimetro e quando il valore è uguale a quello riportato nella guida tecnica la birra è pronta per l'imbottigliamento. Sterilizzare le bottiglie con una soluzione di acqua e metabisolfito.

Scolare le bottiglie, senza risciacquarle. Versare in ogni bottiglia lo zucchero in proporzione di 5/6 gm per litro.

Riempire con la birra le bottiglie lasciando circa 3 cm tra il liquido e l'imboccatura e infine tapparla. Agitarle per favorire lo scioglimento dello zucchero e lasciare fermentare per 10 o 15 giorni dopo di che è pronta da bere. PROSIT!!!

Biologia e birra La reazione di fermentazione è descritta dalla nota equazione di Gay-Lussac:
 $C_6H_{12}O_6$ (glucosio) \rightarrow 2 CH_3-CH_2OH (alcol etilico) + 2 CO_2 (anidride carbonica) + energia

Produzione della birra - Biologia

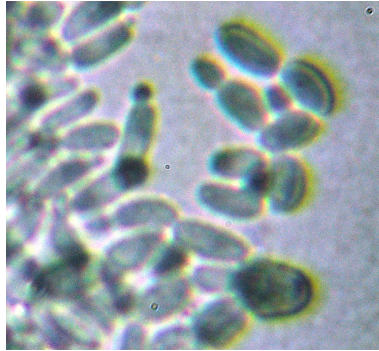
La birra è prodotta dalla fermentazione alcolica dei carboidrati presenti nei cereali, ad esempio l'orzo. Questi carboidrati, in gran parte polisaccaridi, non sono accessibili agli enzimi glicolitici delle cellule del lievito, che possono accettare solo solo disaccaridi e monosaccaridi. L'orzo deve essere sottoposto ad un processo di conversione in malto.

Si permette ai germi di orzo di germinare fino a quando non formano gli enzimi appropriati richiesti per la scissione dei polisaccaridi delle pareti cellulari dei semi, cioè l'amido e gli altri cioè l'amido e gli altri polisaccaridi che costituiscono la riserva alimentare all'interno delle cellule dei semi. La germinazione è quindi interrotta mediante riscaldamento controllato, prima che avvenga un'ulteriore crescita delle particelle. Il prodotto è il malto che ora contiene enzimi come l'alfa-amilasi e la maltasi, capaci di scindere l'amido in maltosio, glucosio ed altri zuccheri semplici. Il malto contiene anche enzimi specifici per i legami della cellulosa e altri polisaccaridi della parete cellulare della buccia dell'orzo che devono essere scissi per permettere che l'alfa-amilasi agisca sull'amido all'interno dei chicchi.

Nella tappa successiva viene preparato il mosto, il liquido nutriente richiesto per la successiva fermentazione da parte delle cellule di lievito. Il malto è mescolato con acqua e quindi pigiato. Questo permette agli enzimi formati nel processo di conversione in malto di agire sui polisaccaridi del cereale per formare maltosio, glucosio che sono solubili in ambiente acquoso. La materia cellulare che resta viene poi separata e il mosto liquido viene bollito assieme al luppolo o ad aromatizzanti. Il mosto viene raffreddato e aerato.

A questo punto vengono aggiunte cellule di lievito. Nel mosto aerobico il lievito cresce e si riproduce molto rapidamente, usando l'energia ottenuta dagli zuccheri presenti nel mosto. In questa fase non si forma l'alcool poiché il lievito, che dispone di molto ossigeno, ossida il piruvato formato dalla glicolisi a CO_2 e H_2O attraverso la via dell'acido citrico. Il metabolismo anaerobico del lievito porta ad un accrescimento molto veloce delle cellule, che è controllato mediante l'aggiunta di quantità appena sufficienti di ossigeno. Quando tutto l'ossigeno sciolto nel tino del mosto è stato consumato, le cellule del lievito essendo facoltative, passano all'utilizzazione anaerobica degli zuccheri del mosto. Da questo punto in poi il lievito fermenta gli zuccheri del mosto ad etanolo e anidride carbonica. Il processo di fermentazione è controllato in parte dalla concentrazione dell'etanolo formato in parte dal pH e dagli zuccheri rimanenti. A termine della fermentazione le cellule sono rimosse dalla birra grezza che passa alla fase finale nella quale si controlla la presa di spuma. Ciò è dovuto ad enzimi proteolitici che compaiono nel processo di conversione a malto. Se agiscono a lungo la birra perde la schiuma mentre se agiscono per poco tempo perderà di limpidezza (depositi sul fondo).

Da "Principi di biochimica" - Albert Lehninger ed. Zanichelli



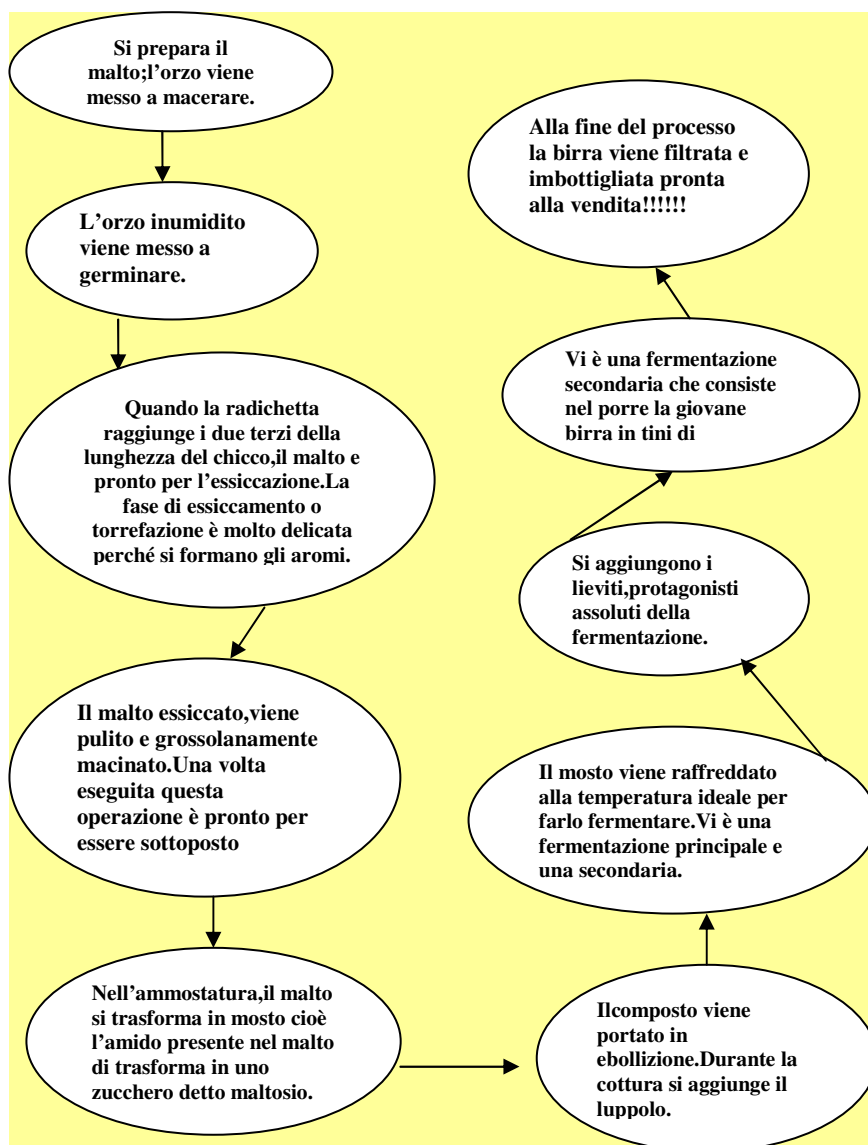
I Lieviti sono funghi unicellulari appartenenti al phylum degli Ascomiceti. Sono in grado di fermentare i carboidrati, infatti producono enzimi specifici che permettono lo svolgimento di reazioni chimiche di demolizione degli zuccheri. Nell'immagine realizzata nel laboratorio di Scienze il *Saccharomyces cerevisiae* in fase di gemmazione.



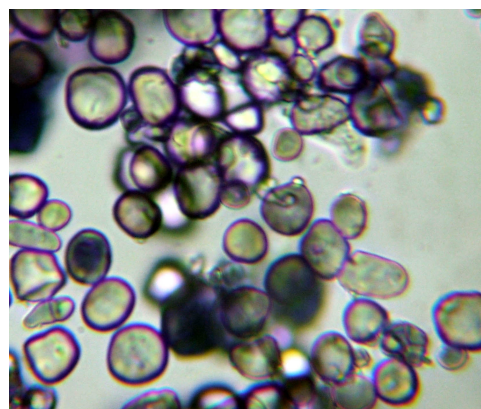
Il cereale utilizzato per produrre la birra è l'Orzo. Vi sono due varietà gli "orzi esastici" e gli "orzi distici", che a loro volta possono essere distinti in semi vestiti e semi nudi. La qualità preferita per produrre la birra è l'Orzo distico a due file, esso ha granella uniforme tanto nella grossezza che nella forma e nelle dimensioni del nucleo farinaceo. L'Orzo Richardson e quello "imperiale" sono al top per la produzione di malto. L'orzo predilige terreni di media consistenza e di natura calcarea e non troppo umidi. Non ha una crescita esigente e ben si adatta al nostro clima. I caratteri commerciali di un buon orzo da birra sono: peso per HI = 66-70 kg; peso assoluto per 1000 chicchi 35-50 grammi; impurità max al 3%; umidità massima 14%; colore giallo chiaro, aspetto lucente, grani grossi, pesanti e uniformi con involucro sottile. Odore gradevole di paglia. Facoltà germinativa 5 giorni al 95%; quantità albuminoidi 10%.



Processo di produzione della birra



Alcune immagini delle varie fasi di produzione: aggiunta dello zucchero in bottiglia per avviare la seconda fermentazione; controllo della densità e dello stato di trasformazione degli amidi (microfoto), imbottigliamento.



**Attività' realizzata
dagli alunni
delle classi
2A-2B**