

4ª EDIZIONE BIRRISSIMA 2000

LE DIVERSE TIPOLOGIE DI MALTO: CARATTERISTICHE E UTILIZZO NELLA PRODUZIONE DELLA BIRRA

*Dr Stefano Buiatti, Docente di Tecnologia della Birra,
Dipartimento di Scienze degli Alimenti - Università di Udine*

Il malto è stato definito giustamente il corpo e l'anima della birra perché influenza direttamente il colore, la finezza e la schiuma della birra e, indirettamente, attraverso il processo fermentativo i processi di maturazione e le caratteristiche organolettiche della birra.

Da uno sguardo al passato sappiamo che nel 1516 fu emanata da Guglielmo IV la famosa Legge della Purezza che imponeva come unico cereale che poteva essere utilizzato per la produzione della birra l'orzo. Questa legge è tuttora in vigore in Germania e poiché si rifaceva ad un Editto del 1497 del duca Alberto IV di Baviera possiamo ben dire che è da oltre cinque secoli che è documentata l'importanza dell'orzo come cereale nella produzione della birra.

Alcuni autori sostengono che le prime coltivazioni di cereali possono essere fatte risalire al 10.000 A.C., quindi possiamo affermare che l'attenzione che l'uomo rivolge all'orzo come materia prima per la produzione della birra è millenaria, non secolare.

Consentitemi di fare una piccola precisazione subito all'inizio della mia relazione tra i diversi tipi di orzo, cioè tra orzi distici e orzi polistici. Gli orzi distici sono quelli che portano su un internodo della rachide della spiga, cioè sul punticino della spiga soltanto due chicchi, perché un solo fiore viene fecondato e gli altri due sono sterili e quindi si formano solo due chicchi che sono normalmente abbastanza sviluppati cioè sono più grandi di quelli che possiamo avere in un orzo polistico. Gli orzi polistici si dividono in esastici e tetrastici; tutti e due hanno sei chicchi per internodo e tutti i fiori sono fecondi ma si dice tetrastico perché morfologicamente i chicchi tendono a sovrapporsi per cui sembra che siano soltanto quattro.

Diciamo che l'orzo da birra è l'orzo distico perché è l'orzo che dà i chicchi più uniformi e grossi e che hanno un andamento molto più regolare in maltazione rispetto agli orzi polistici. In Europa prevalentemente si usa l'orzo distico, mentre negli Stati Uniti è abbastanza diffuso l'uso degli orzi polistici. In Italia la coltivazione dell'orzo distico fu introdotta intorno al 1930, perché prima il malto veniva acquistato prevalentemente dall'Austria, dalla Boemia e dalla Baviera. Questi Paesi adottarono poi un provvedimento che vietava l'esportazione dell'orzo che veniva maltato in Italia imponendo l'acquisto del malto finito ad un prezzo più alto. I primi tentativi di coltivazione in Italia dell'orzo furono un insuccesso per le differenze di clima, mentre oggi nel meridione abbiamo coltivazioni di orzo ottimo per la maltazione.

L'orzo è il cereale da sempre più idoneo per la produzione della birra per diverse ragioni: nel corso della germinazione produce una quantità di enzimi maggiore rispetto agli altri cereali; il seme dell'orzo è protetto dalle glumelle e questo è un aspetto morfologico estremamente importante perché significa che il seme è protetto dagli urti, da tutti i danneggiamenti cui potrebbe andare incontro.

La composizione chimica dell'orzo, considerando le più importanti classi di composti (amidi, proteine e grassi), è la più conveniente fra tutti i cereali per la produzione della birra. Ci sono certi cereali che contengono più amido dell'orzo ma contengono troppi grassi o hanno pochi enzimi, è quindi chiaro che dobbiamo considerare il profilo completo del seme.

Ultimo, ma non meno importante, il fatto che l'orzo è una pianta rustica, può essere coltivata in climi estremamente differenti con caratteristiche del suolo molto diverse e

quindi ha trovato una reale di diffusione della coltivazione molto più ampia rispetto ad altri cereali.

Una domanda che potrebbe fare un profano è: "Ma perché non si usa direttamente l'orzo, per fare la birra?" Abbiamo parlato prima di enzimi e andiamo quindi a vedere rapidamente quelli che sono gli scopi della maltazione, e cioè:

1. indurre la sintesi degli enzimi che serviranno a degradare le grosse molecole che sono presenti nell'endosperma del seme;
2. produrre sostanze nutritive che sono indispensabili per il lievito;
3. formare sostanze importanti per il colore e l'aroma;
4. rimuovere sostanze indesiderabili, quali ad esempio il dimetilsolfuro che viene allontanato nel corso dell'essiccamento.

Il processo di maltazione comprende tre fasi principali che sono:

1. La bagnatura durante la quale i semi vengono lavati eliminando frammenti di paglia, semi rotti e altri corpi estranei. Il seme quando arriva in malteria contiene circa un 12-14% di umidità; non deve superare questi valori perché nel corso dello stoccaggio potremmo avere problemi di infestazione di insetti e/o muffe. L'aumento dell'umidità nella fase di bagnatura è importante per l'attività enzimatica: tanto più il seme è umido tanto più intensa sarà la sua attività enzimatica in fase di germinazione. Al termine della fase di bagnatura il seme rigonfio d'acqua contiene circa il 44-46% di umidità.
2. La seconda fase della maltazione è la germinazione dell'orzo, durante la quale si verifica, in seguito ad una stimolazione ormonale, la biosintesi, cioè la formazione di enzimi idrolitici, ovvero enzimi che degradano le grosse molecole complesse; l'aumento di umidità all'interno dell'embrione fa scattare "l'interruttore", l'embrione comincia a produrre ormoni che vengono inviati in una zona periferica del seme (strato aleuronico) da cui comincia la sintesi e il rilascio di enzimi verso l'endosperma amidaceo per degradare l'amido. Il risultato dei punti 1 e 2 è la trasformazione dell'orzo in malto. Una delle prime cose che potete notare per riconoscere un seme d'orzo da un chicco di malto è la friabilità del malto, data dalla parziale degradazione, modificazione del suo endosperma. Avete sentito parlare di malti più o meno modificati: più la germinazione è spinta, più l'endosperma del seme è modificato, e maggiore è stata la disgregazione dell'amido e di altri polimeri complessi.
3. Terza e ultima fase del processo di maltazione è l'essiccamento, in cui il primo obiettivo è ovviamente quello di ridurre la concentrazione dell'acqua; nel corso dell'essiccamento, per effetto del calore, abbiamo la formazione di sostanze aromatiche e coloranti; a seconda di come viene programmato il ciclo di essiccamento possiamo favorire più o meno la formazione di queste sostanze aromatiche. Chiaramente non è sempre possibile mantenere l'attività enzimatica. Più è intenso il trattamento termico di essiccamento tanto minore sarà il patrimonio enzimatico del malto finale. Al termine dell'essiccamento, per ragioni non ancora del tutto chiare il malto deve "riposare" almeno tre-quattro settimane; se il malto viene usato subito dopo l'essiccamento non si ottiene una buona birra.

Riepilogando possiamo dire che la maltazione ha inizio con l'idratazione del seme, seguita dallo sviluppo embrionale, la produzione di ormoni nell'embrione, la sintesi di enzimi in seguito a stimolazione ormonale, la diffusione di questi enzimi e la modificazione dell'endosperma caratterizzata dalla degradazione di beta-glucano (polimero del glucosio), della matrice proteica e dei granuli di amido.

Questa successione ha un senso perché i granuli di amido non possono essere degradati se prima non vengono "abbattuti i muri" che proteggono questi granuli di amido. Mediamente un ciclo di maltazione richiede circa sette giorni.

Consideriamo ora soltanto i principali componenti dell'endosperma, che è il serbatoio di riserva del seme; quello che più ci interessa è l'amido, diversi tipi di proteine enzimatiche e le pareti cellulari, importanti perché contengono beta-glucano, composto che può rendersi responsabile di intorbidamenti e problemi di filtrazione durante le fasi di produzione della birra. Quindi per degradare questi composti dell'endosperma sono necessari degli enzimi prodotti durante la germinazione, cioè degli enzimi amilolitici e proteolitici che degradano amido e proteine. Questo significa che il seme d'orzo o non contiene questi enzimi, o sono legati a delle proteine e quindi inutilizzabili. La germinazione è quindi indispensabile per attivare tutto il profilo enzimatico del seme. L'inizio della degradazione dell'endosperma avviene in prossimità dell'embrione; la degradazione dell'amido quindi non è uniforme ma parte dallo scutello che divide l'embrione dall'endosperma.

Ma l'endosperma non è solamente una massa amorfa di amido, presenta infatti una sua organizzazione cellulare (cellule morte, non come l'embrione in cui sono presenti cellule vive). Le pareti cellulari, che sono come il muro di cinta di una fortezza, proteggono i granuli di amido, che possono essere grandi o piccoli (da meno di dieci micron ad alcune decine di micron) dall'attacco enzimatico.

Nel corso della germinazione il seme consuma parte delle sue riserve, perché deve germinare, cioè deve produrre quelle che saranno le radici e il fusticino della pianta d'orzo. E' evidente quindi che ci sono delle perdite, cosiddette di maltaggio; da un quintale di orzo non si otterrà un quintale di malto, ci saranno delle perdite del 10-12% circa: più sarà spinta la germinazione, maggiori saranno le perdite di maltaggio.

Le radichette, dopo il processo di essiccamento, vengono eliminate perché contengono molte proteine, circa il 30%, ed oltre a dare problemi di intorbidamento e di instabilità chimica nella birra, danno un sapore erbaceo sgradevole. Il processo di maltazione porta quindi ad una inevitabile perdita di sostanza secca.

Il processo di germinazione si interrompe quando abbiamo una lunghezza del germoglio che può essere la metà di quella del seme o arrivare fino a $\frac{3}{4}$ ed oltre del seme stesso, a seconda dei tipi di malto.

La gelatinizzazione è la penetrazione dell'acqua all'interno della struttura dell'amido che viene completamente disorganizzata come se l'amido si rigonfiasse d'acqua. Questo processo comporta il più facile accesso delle alfaamilasi per la idrolisi (degradazione) dell'amido. Consideriamo ora alcune categorie di malti, facendo una premessa: sappiamo che il malto ha determinate caratteristiche qualitative che vengono determinate attraverso delle analisi.

Una delle prime cose da fare è vedere il colore, sentire l'odore, assaggiarlo: è un approccio molto empirico ma molto importante anche se naturalmente non è sufficiente per esprimere un giudizio completo sulla materia prima.

ANALISI DEL MALTO

Il contenuto in sostanze estrattive del malto è una misura della resa del malto calcolata sul tal quale. Leggendo "estratto SS%" è stato calcolato sulla sostanza secca, cioè detraendo l'umidità; utile soprattutto se volete conoscere la resa in estratto di due malti con umidità diverse.

La "differenza FC" è la differenza di resa in estratto tra il macinato fine e il macinato grosso; il fine è 0,2 mm e il grossolano 0,7 mm ed è una misura del grado di modificazione del seme, cioè se la differenza tra la resa in estratto del macinato fine e la resa in estratto del macinato grosso è inferiore al 2% vuol dire che il seme è molto ben modificato; se questa differenza aumenta al 3-4 % vuol dire che quel malto non è modificato bene.

La misura della viscosità è indirettamente un'informazione sul contenuto in beta-glucani, presenti nelle pareti cellulari dei granuli, cioè dell'endosperma all'interno del quale sono contenuti i granuli di amido. E' un composto, come già detto, che può causare intorbidamenti nel corso della filtrazione ma anche nella birra stessa.

Il contenuto proteico del malto non deve essere alto, perché altrimenti potremmo avere intorbidamenti e problemi di instabilità chimico-fisica nella birra. Viene normalmente calcolato sulla sostanza secca. Nelle analisi spesso viene indicato il contenuto in proteine o azoto, certe volte entrambi, ma potete passare da uno all'altro facilmente; l'azoto totale deve essere inferiore all'1,76; questo parametro moltiplicato per 6,25 indica il contenuto proteico (che dovrebbe essere inferiore a 11).

L'azoto solubile è importante come nutrimento per il lievito; generalmente circa il 50% dell'azoto solubile deriva dall'azione proteolitica e l'altro 50% è già presente nel malto. E' quindi importante che questo valore non sia troppo basso perché il lievito potrebbe presentare problemi metabolici, ma non deve essere nemmeno troppo alto perché vorrebbe dire che le proteine sono troppo degradate e si potrebbero avere problemi di schiuma non persistente.

L'indice di Kolbach è il rapporto fra l'azoto solubile e l'azoto totale: anche questo parametro indica il grado di modificazione del malto. Maggiore è questo valore maggiore è il grado di modificazione di quel malto e maggiore è il suo contenuto enzimatico.

L'indice di Hartong è la misura dell'estratto calcolata facendo una miscela di acqua a 45°C ed è un metodo standardizzato. Il potere diastatico è la determinazione dell'attività delle alfa- e delle beta-amilasi, quindi è la forza del malto, ed è di norma superiore a 200 per un malto chiaro; in un malto essiccato a temperature più elevate il potere diastatico tende a diminuire; più alta è la temperatura minore è l'attività enzimatica.

Vi sono poi delle misure non più chimiche ma fisiche, quali la friabilità: maggiore è la percentuale di semi friabili maggiore è la modificazione dell'endosperma.

I semi vitrei, cioè poco modificati, devono essere inferiori al 2,5 %. Sono malti difficili da macinare, hanno un alto contenuto di beta-glucano e proteine complessate.

La presenza di semi con diametro inferiore a 2,2 mm deve essere intorno allo 0,8%, perché se il seme è più piccolo si rigonfierà di acqua in fase di bagnatura più rapidamente dei semi grandi. Ciò comporta inevitabilmente germinazioni non uniformi e quindi semi con diverso grado di modificazione.

Abbiamo poi altri parametri, ricordiamo per esempio che il malto ben modificato è meno pesante di quello poco modificato, quindi più pesa meno modificato è il seme, però attenzione, valori troppo bassi indicherebbero un'alta percentuale di semi piccoli.

Ci sono anche alcune tecniche empiriche per controllare il grado di modificazione del malto: per esempio prendete 50 semi e li mettete in acqua e controllate dopo 10 minuti quanti sono rimasti in superficie galleggianti e quanti sono andati a fondo. Quelli che affondano sono semi poco modificati o che non hanno germinato affatto, il malto ben modificato galleggia orizzontalmente, non si mette verticalmente rispetto alla superficie, se succede vuol dire che il malto è poco modificato. Su 50 semi almeno 35, cioè il 70% , dovrebbero rimanere in superficie.

Parlando di malti diversi dai malti base, che sono i malti chiari, si apre il capitolo dei malti speciali. Qui entriamo in un terreno minato perché l'uso dei nomi determina un livello di confusione non indifferente anche tra gli stessi addetti ai lavori. Cioè lo stesso nome usato in paesi diversi indica malti con caratteristiche diverse.

I malti caramello vengono ottenuti riscaldando il seme a circa 60-70 gradi per 60-90 minuti. All'interno dell'endosperma l'amido viene saccarificato, è come avere dei "micro-ammostamenti" in ciascun seme; infatti alla fine di questo processo se prendete un seme e lo schiacciate vedete la fuoriuscita di una specie di liquido viscoso giallo, che è appunto l'amido saccarificato. Dopo questa fase la temperatura sale e a seconda di quanto viene aumentata possiamo avere malti più o meno chiari. In ogni caso tutti i malti caramelli

hanno questa fase centrale di lessatura del seme in cui l'umidità è ancora molto elevata; normalmente, nel processo di essiccamento, il seme viene privato della sua umidità che scende dal 44% fino al 10-12 % tenendo la temperatura a 50-60°C.

Successivamente con il cosiddetto colpo di fuoco che è l'essiccamento finale si riduce l'umidità fino ad arrivare al 4%. Nonostante il colpo di fuoco, poiché l'umidità è molto bassa (<10%) molti enzimi non vengono inattivati. Il colpo di fuoco a 80-85°C, tipico dei malti tedeschi chiari, non pregiudica l'attività enzimatica del seme, mentre il colpo di fuoco a 110°C, come nel caso del malto monaco, riduce a circa un terzo l'attività enzimatica del seme perché l'aumento della temperatura comporta l'abbassamento del potere diastatico. I malti inglesi "ale" normalmente hanno un contenuto di azoto più basso dei malti continentali. Una volta si sosteneva che il malto lager fosse poco modificato o meno modificato rispetto al malto "ale". Questo era vero fino a 40-50 anni fa, ora abbiamo dei malti lager modificati come o anche di più di un malto "ale. Sono malti con caratteristiche diverse, ognuno con i propri pregi di cui naturalmente il birraio dovrà tenere conto nella produzione della sua birra.