

Chris White, Jamil Zainasheff

GLI INGREDIENTI DELLA BIRRA

IL LIEVITO

Guida pratica alla fermentazione
della birra



Acqua



Luppolo



Orzo/Malto



Lievito



EDIZIONI
LSWR



www.movimentobirra.it

Chris White e Jamil Zainasheff

GLI INGREDIENTI DELLA BIRRA
IL LIEVITO

**Guida pratica alla fermentazione
della birra**

EDIZIONI
LSWR

Titolo originale: *Yeast | The Practical Guide to Beer Fermentation*
Chris White e Jamil Zainasheff
ISBN: 978-0-937381-96-0
Brewers Publications
A Division of the Brewers Association
PO Box 1679, Boulder, Colorado 80306-1679
© Copyright 2010 by Brewers Association

Edizione italiana:
Gli ingredienti della birra - Il lievito | Guida pratica alla fermentazione della birra

Traduzione di: Francesca Sangiorgio
Revisione tecnica per l'edizione italiana: Davide Bertinotti, Massimo Faraggi
Redazione: Giulia Spettoli
Progetto grafico e impaginazione: Diana Pavesi
Immagine di copertina: © radoma| Fotolia, © MoreVector| Fotolia

Collana: Grandi passioni

Editor in Chief: Marco Aleotti

© 2016 Edizioni Lswr* - Tutti i diritti riservati

ISBN: 978-88-6895-324-9

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), sono riservati per tutti i Paesi. Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

La presente pubblicazione contiene le opinioni dell'autore e ha lo scopo di fornire informazioni precise e accurate. L'elaborazione dei testi, anche se curata con scrupolosa attenzione, non può comportare specifiche responsabilità in capo all'autore e/o all'editore per eventuali errori o inesattezze.

L'Editore ha compiuto ogni sforzo per ottenere e citare le fonti esatte delle illustrazioni. Qualora in qualche caso non fosse riuscito a reperire gli aventi diritto è a disposizione per rimediare a eventuali involontarie omissioni o errori nei riferimenti citati.

Tutti i marchi registrati citati appartengono ai legittimi proprietari.

EDIZIONI
LSWR

Via G. Spadolini, 7
20141 Milano (MI)
Tel. 02 881841
www.edizionilswr.it

Printed in Italy

Finito di stampare nel mese di luglio 2016 presso "Press Grafica" s.r.l., Gravellona Toce (VB)

(*) Edizioni Lswr è un marchio di La Tribuna Srl. La Tribuna Srl fa parte di **LSWR GROUP**.



SOMMARIO

Ringraziamenti	11
Premessa	13
Introduzione	17
<i>A proposito di Chris White</i>	18
<i>A proposito di Jamil Zainasheff</i>	19
CAPITOLO 1 - L'importanza del lievito e della fermentazione	21
<i>Una breve storia del lievito</i>	21
<i>Perché la fermentazione è così importante</i>	24
<i>Migliorare la qualità della fermentazione</i>	25
<i>Le basi di una buona fermentazione</i>	25
Lievito	26
Zucchero	26
Ossigeno	27
Sostanze nutritive	27
Sistemi di fermentazione	28
Controllo della temperatura	28
Monitoraggio della fermentazione	28
CAPITOLO 2 - Biologia, enzimi ed esteri	31
<i>Biologia del lievito</i>	31
Genetica di <i>S. cerevisiae</i>	32
Struttura cellulare del lievito	33
Metabolismo	35
Alcol	36
Flocculazione	39
<i>Enzimi</i>	42
Come agiscono gli enzimi?	43
Enzimi nella maltazione	44
Enzimi nell'ammestamento	44
Enzimi nella fermentazione	45
<i>Esteri, alcoli e altro ancora</i>	45

Esteri	46
Alcoli superiori	46
Diacetile	47
Acidi organici	48
Composti zolfoi	48
Composti fenolici	49
CAPITOLO 3 - Come scegliere il lievito giusto	51
<i>Criteri di selezione</i>	51
<i>Stili di birra e selezione del lievito</i>	52
<i>Ceppi di lievito</i>	53
Ale	53
Lager	54
Panoramica dei lieviti ale	54
Ceppi ale a fermentazione pulita	55
Ceppi ale fruttati	55
Ceppi ale ibridi	55
Ceppi ale fenolici	56
Ceppi ale eccentrici	57
Ceppi lager	58
<i>Ceppi differenziati nel vostro birrifico</i>	59
<i>Ceppi multipli in una birra</i>	61
<i>Brettanomyces</i>	64
Preoccupazioni di contaminazione	65
Ceppi di <i>Brettanomyces</i>	65
Che cosa rende il <i>Brettanomyces</i> speciale?	66
Tassi di inoculo e altri fattori	66
<i>Catturare il lievito selvaggio</i>	67
CAPITOLO 4 - Fermentazione	71
<i>Sequenza temporale della fermentazione</i>	71
Fase di latenza (da zero a quindici ore dopo l'inoculo del lievito)	72
Fase di crescita esponenziale (da quattro ore a quattro giorni)	73
Fase stazionaria (da tre a dieci giorni)	74
<i>Composizione del mosto</i>	74
Zuccheri	75
Enzimi	75
<i>Nutrire il lievito</i>	77
<i>Ossigenare per la fermentazione</i>	79
Il bisogno di ossigeno	80
Quanto ossigeno serve?	81
<i>Birre ad alta densità</i>	85
<i>Sistemi di fermentazione</i>	86
Fermentatori per l'homebrewing	87
Fermentatori commerciali	88
<i>Uso di prodotti antischiuma</i>	95
<i>Temperature di fermentazione</i>	95

Controllo della temperatura di fermentazione.....	98
Controllo della temperatura per gli homebrewer.....	99
Ottimizzare il sapore della fermentazione.....	102
<i>Fine della fermentazione</i>	104
Attenuazione.....	104
Flocculazione.....	106
Diacetyl rest.....	108
Lagerizzazione.....	109
<i>Rifermentazione in bottiglia</i>	111
<i>Rifermentazione in cask</i>	113
CAPITOLO 5 - Lievito: crescita, gestione e conservazione.....	115
<i>Tassi di inoculo</i>	115
<i>Propagazione del lievito</i>	119
Propagazione nei birrifici commerciali.....	119
Propagazione per homebrewer.....	123
<i>Lavorare con il lievito secco</i>	134
<i>Gestione del lievito</i>	136
<i>Raccolta del lievito</i>	137
Top cropping.....	137
Tempi e tecniche di top cropping.....	139
Raccolta dal fondo.....	140
Tempistiche e tecniche di raccolta dal fondo.....	141
<i>Conservazione e mantenimento del lievito</i>	144
Contenitori per la conservazione.....	144
Scadenza.....	146
<i>Riutilizzare il lievito</i>	148
Carica vitale e vitalità.....	151
Risciacquo.....	153
Lavaggio.....	154
<i>Trasportare il lievito</i>	155
CAPITOLO 6 - Il vostro semplice laboratorio del lievito.....	159
<i>Qualità dal principio</i>	159
<i>Allestire il laboratorio</i>	159
Considerazioni ambientali.....	160
Sicurezza del laboratorio.....	162
Attrezzature di laboratorio.....	164
Di che tipo di laboratorio ha bisogno il mio birrificio?.....	167
<i>Sterilizzazione</i>	168
Calore umido.....	169
Incenerimento.....	170
Tindalizzazione.....	170
Collaudare l'autoclave.....	171
<i>Coltura del lievito</i>	172
Piastrine e provette.....	172
Preparare provette e piastrine di agar.....	174
Strisciare una piastra.....	176

Strisciare uno slant.....	177
Stab.....	179
Immersione in olio.....	179
Immersione in acqua.....	179
Congelamento.....	180
Selezionare le colonie.....	182
Iniziare la propagazione da una piastra.....	184
Mantenere una libreria di lieviti.....	186
<i>Cattura del lievito</i>	187
On the road.....	187
Birra in bottiglia.....	187
<i>Garanzia della qualità del lievito e della birra</i>	188
Metodi di piastratura.....	191
Test di fermentazione forzata.....	198
Test del diacetile.....	198
Metodo ad ampio spettro per i dichetoni vicinali (VDK).....	199
Prove di fermentazione.....	201
Fabbisogno d'ossigeno del ceppo di lievito.....	201
Test dello iodio per il glicogeno.....	203
Test dei mutanti respiratori (petite).....	203
Terreno di coltura con destrosio, peptone ed estratto di lievito (YPD o YEPD).....	205
<i>Test sui batteri</i>	206
Terreno UBA.....	207
Terreno HLP.....	208
Terreno SDA.....	209
Terreno MacConkey.....	210
Colorazione di Gram.....	211
<i>Test sui lieviti selvaggi</i>	212
LWYM o LCSM.....	213
Terreni con lisina.....	214
Terreni di coltura Wallerstein.....	214
<i>Diluizione seriale</i>	216
<i>Conta cellulare</i>	216
<i>Carica vitale</i>	221
Blu di metilene (MB).....	221
Blu di metilene citrato (CMB).....	222
Blu di metilene alcalino (AMB).....	222
Violetto di metilene alcalino (AMV).....	222
Conta convenzionale su piastra (SPC).....	222
<i>Vitalità</i>	223
Test del potere acidificante (AP).....	223
<i>Differenziare il lievito ale e lager</i>	223
Crescita a 37 °C.....	223
Crescita con melibiosio.....	224
Terreno con X-alfa-GAL.....	226
<i>Differenziare i ceppi di lievito</i>	227

Colonia gigante.....	227
Variazioni multiceppo.....	229
CAPITOLO 7 - Risoluzione dei problemi.....	231
<i>Fermentazione lenta, ferma e incompleta.....</i>	231
La fermentazione non comincia.....	231
Nessuna attività dopo “X” ore.....	233
La fermentazione non finisce.....	233
La fermentazione sembra incompleta.....	234
<i>Cambiamenti nella flocculazione.....</i>	234
<i>Sapori e aromi.....</i>	235
Carattere fruttato e alcoli superiori.....	235
Zolfo.....	235
Fenoli.....	236
Acetaldeide.....	236
Diacetile.....	237
Acidità.....	237
Eccessivamente secca.....	238
<i>Carbonazione.....</i>	239
Mancanza di carbonazione.....	239
Carbonazione eccessiva.....	240
<i>Attenuazione.....</i>	240
Attenuazione bassa.....	240
Attenuazione alta.....	242
<i>Problemi di conservazione del lievito.....</i>	242
Carica vitale del lievito bassa o in calo.....	242
Durata inadeguata.....	243
Problemi di lavaggio.....	244
Problemi di risciacquo.....	244
Problemi di trasporto.....	244
<i>Problemi di propagazione/starter.....</i>	245
<i>Contaminazione del malto.....</i>	245
<i>Tabelle di risoluzione dei problemi.....</i>	246
Problemi di prestazioni.....	246
Problemi di sapore.....	247
Problemi di sapore (segue).....	248
Elenco delle figure.....	249
Bibliografia.....	253
Indice analitico.....	257



RINGRAZIAMENTI

Era da molto tempo che volevo scrivere questo libro. Ho scritto sul lievito, parlato del lievito e lavorato con il lievito ogni giorno per una vita. Volevo concentrare tutte le mie conoscenze e anche di più in un'unica fonte. Cominciai a scrivere il libro tre anni fa con mio fratello, Mike White. Avevamo messo insieme molto materiale, ma mancava qualcosa. Quando Jamil Zainasheff entrò nel progetto, il libro cominciò a prendere forma. Jamil ha aggiunto molte informazioni e dato il suo tocco da professionista. Non è solo un grande scrittore e un grande birraio, ma anche un buon amico. La Brewers Association era il luogo naturale dove far pubblicare il libro: Ray Daniels è stato molto utile all'inizio, poi è subentrata Kristi Switzer con un ottimo lavoro. Voglio ringraziare tutti coloro che hanno contribuito o hanno revisionato il materiale: Neva Parker, Lisa White, Troels Prah, Mike White, Sharon Fernandez, Liz Strohecker, Lee Chase, Yuseff Cherney, Dan Drown, e Craig Duckham. Voglio anche ringraziare tutti coloro che hanno sostenuto il libro, che mi hanno dato informazioni o aiutato in altri modi: Jamie Reyes, John Schulz, Tomme Arthur, Jack White, Justin Crossly, Saskia Schmidt, John White, Tobias Fischborn, Graeme Walker, Sharon Heredia, Jay Prah, Meg Falbo, Pam Marshall, Michael Lewis, Randy Mosher, Betsy Komives, Barbara Maisonet, Joanne Carilli-Stevensen, Lyn Kruger, l'aula di viticoltura ed enologia di Maynard A. Amerine presso la David Shields Library dell'Università della California, dove ho effettuato la maggior parte del mio lavoro di scrittura, Chris Boulton e David Quain per il loro fantastico libro sul lievito *Brewing Yeast & Fermentation* e per le chiacchierate di persona, le riviste *Brew Your Own*, *Zymurgy* e *New Brewer* per alcuni degli articoli che ho scritto, la Sudwerk Brewery, i molti homebrewer e birrifici commerciali che mi hanno insegnato così tanto e, infine, i miei genitori, che mi hanno sempre sostenuto con il loro amore, Eric e Gina White.

Chris White

Non avrei potuto completare questo libro senza l'amore, l'assistenza e il sostegno della mia famiglia: li amo più della birra, ma non mi chiedono mai di provarlo. Sanno quanto duramente abbia lavorato su questo libro e come abbia tolto del tempo alla mia famiglia quando

si avvicinano le scadenze. Per questo libro hanno anche sopportato che io lavorassi durante le vacanze a Disneyland. Le mie figlie, Anisa e Karina, mi danno un grande supporto ma mia moglie, Liz, va anche oltre e mi aiuta a revisionare tutto ciò che scrivo. So che lei non mi crede quando le dico: “Cara, tutti gli homebrewer hanno il loro laboratorio,” ma apprezzo molto il fatto che mi lasci comunque spendere soldi e occupare spazio con il laboratorio. Sì, lo so, sono molto fortunato.

Oltre alla mia famiglia, questo libro non esisterebbe senza l’aiuto di molti cari amici. Vorrei in particolar modo ringraziare Peter Symons per il suo impegno nel revisionare ogni singola parola con occhio critico e nel dirmi dove mi sbagliavo o avevo delle informazioni antiquate. Non so esprimere quanto grande sia stato il sostegno di John Palmer, John Tull, Gordon Strong e Gary Angelo, non solo per questo libro, ma in tutto ciò che ho scritto e pensato sulla birra. Grazie anche a coloro che credevano che io avessi la competenza e la capacità per portare a termine questo libro, specialmente Ray Daniels, Kristi Switzer, Chris White e Justin Crossley. Un ringraziamento speciale va a Samuel Scott. Anche se era nel bel mezzo di un trasloco, ha trovato il tempo per fare delle bellissime fotografie per il libro e, quando gliene ho chieste ancora, me ne ha mandate altre.

Come al solito, ci sono così tante altre persone che mi hanno aiutato con informazioni e foto o mi hanno sostenuto. Non le elenco, non perché il loro apporto sia stato meno significativo, ma piuttosto perché la mia memoria è scarsa e so che lascerei qualcuno fuori dalla lista, involontariamente.

E grazie ai miei amici, ai miei fratelli e sorelle birrai, che hanno condiviso le loro birre, le loro case, le loro conoscenze e, cosa molto più importante, la loro amicizia. Ve ne sarò per sempre grato.

Jamil Zainasheff

Alcune parti del testo sono state precedentemente pubblicate sulle riviste *Zymurgy* e *Brew Your Own*.

È possibile reperire l’ultima versione delle linee guida sullo stile del Beer Judge Certification Program sul sito internet www.bjcp.org (in inglese) e sul sito www.movimentobirra.it (in italiano).



PREMESSA

“Noi birrai non facciamo la birra, mettiamo semplicemente insieme tutti gli ingredienti e la birra si fa da sola.”

Fritz Maytag

“Non è che la birra si faccia proprio da sola. Serve un elemento di mistero, qualcosa che nessuno può capire.”

Fritz Maytag

Mi sono sempre piaciute queste due citazioni, poiché credo che illustrino perfettamente i misteri della fermentazione, la parte meno compresa e la più trascurata del processo di birrificazione. Se leggete le ricette di birra disponibili su molti siti Internet e nei libri su come fare la birra, vedrete che si pone molta attenzione sulla lista dei malti, e attualmente ancora di più sulla lista dei luppoli. Il lievito sembra essere un pensiero secondario, forse perché è stato così per tanto tempo.

Leggendo i libri storici sulla birrificazione troverete molti riferimenti alla maltazione, alla qualità del malto, alla coltivazione del luppolo e anche alla qualità dell'acqua, processi molto ben compresi già allora. Ma siccome la maggior parte dei birrai credeva che la fermentazione fosse un processo spontaneo, non esistono praticamente riferimenti al lievito nei testi storici. Nonostante ciò, i birrai sapevano che esso era un ingrediente cruciale nel processo di birrificazione, e lo chiamavano “godisgood”, “berme” e “yeste”. Il lievito viene menzionato in pochi passaggi all'interno di ricette e testi. Persino la prima versione della legge sulla purezza della birra in Germania, il *Reinheitsgebot*, non includeva il lievito come ingrediente. E, quando il tema del lievito è effettivamente affrontato nei testi storici, si tratta di una lettura dolorosa, perché le informazioni sono, ahimè, alquanto imprecise.

Ciò che sorprende ancora di più è che, nonostante questa mancanza di conoscenza, comprensione, o volontà di inserire il lievito come ingrediente fondamentale, i birrai erano al corrente della sua importanza e sapevano da molto tempo che dovevano raccogliere il lievito e rimmetterlo nel fermentatore successivo per assicurare il successo della trasformazione del

mosto in birra. I ceppi di lievito sono sopravvissuti per centinaia, se non migliaia, di anni e sono stati mantenuti e attentamente selezionati per diventare la moltitudine di ceppi meravigliosi attualmente disponibili ai birrai di tutto il mondo. Tecniche come top cropping, reinocolo, lagerizzazione e birrificazione stagionale (per mantenere una buona temperatura di fermentazione) sono state tutte sviluppate per assicurare fermentazioni complete e birre deliziose, anche se i birrai non avevano una vera comprensione di cosa fosse il lievito e di come funzionasse. Anche dopo che Louis Pasteur, alla fine dell'Ottocento, ebbe dimostrato che la fermentazione era il risultato del metabolismo del lievito, un organismo vivente, ci si riferiva al lievito solo per venderlo, con termini che ricordano le tecniche di marketing: "il lievito deve essere della *migliore qualità*", "il lievito deve essere *eccellente*", "il lievito deve essere *eccezionalmente buono*". Queste frasi non significano nulla, ma danno comunque la giusta impressione che il birraio tratti il suo lievito con molta cura.

Le ricerche sul lievito cominciarono nel tardo Seicento, poco dopo l'invenzione del microscopio, ma presero piede solo alla fine del Settecento e nel primo Ottocento. Molti scienziati svilupparono teorie vicine alla realtà, ipotizzando che il lievito fosse composto da organismi unicellulari responsabili della fermentazione alcolica, ma nessuno era arrivato a capire il fattore chiave, ossia che esso metabolizza gli zuccheri per produrre alcol e anidride carbonica. Alla fine degli anni Trenta dell'Ottocento, le ricerche sul lievito si focalizzavano sul fatto che l'attività delle cellule fosse la fonte della produzione di alcol e CO₂. Questo promettente filone di ricerca venne leggermente sviato dalla pubblicazione della seguente descrizione, dispregiativa, della fermentazione cellulare da parte dei chimici organici Liebig e Wohler, che sostenevano una reazione chimica come spiegazione della fermentazione:

... Sono visibili moltissime piccole sfere, che sono le uova degli animali. Quando sono poste in una soluzione zuccherina, queste si gonfiano, scoppiano, e si sviluppano gli animali, che si moltiplicano a una velocità inconcepibile. La forma di questi animali è diversa da qualsiasi delle 600 specie descritte finora. Essi hanno la forma di un distillatore Beindorf (senza il dispositivo di raffreddamento). Il tubo del bulbo è una specie di tubo d'aspirazione, coperto all'interno da lunghe setole fini. Non si osservano denti e occhi. Tra l'altro, si riesce a distinguere chiaramente uno stomaco, il tratto intestinale, l'ano (come un punto rosa) e gli organi dell'escrezione di urina. Dal momento in cui escono dall'uovo, è possibile vedere come gli animali ingoiano lo zucchero del terreno e come esso entra nello stomaco. Lo zucchero viene immediatamente digerito, e questo processo è riconosciuto con certezza dall'eliminazione degli escrementi. In breve, questi organismi mangiano zucchero, eliminano alcol dal tratto intestinale e CO₂ dagli organi urinari. La vescica urinaria, quando piena, ha la forma di una bottiglia di Champagne, quando è vuota è un piccolo bocciolo. Dopo un po' di pratica, si osserva che all'interno si forma una bolla di gas, che aumenta il suo volume fino a dieci volte; con una torsione a vite, controllata dall'animale per mezzo di muscoli circolari intorno al corpo, la vescica si svuota. ... Dall'ano dell'animale è possibile osservare l'incessante comparsa di un fluido più leggero del terreno liquido, e dai loro genitali molto grandi fuoriesce un flusso di CO₂ a brevi intervalli. ... Se la quantità d'acqua è insufficiente, per esempio la concentrazione di zucchero è troppo alta, la fermentazione non avviene nel liquido

viscoso. Questo perché i piccoli organismi non possono muoversi nel liquido viscoso: muoiono di indigestione causata dalla mancanza di esercizio fisico (Schlenk, 1997).

Fortunatamente alcuni scienziati hanno perseverato nelle loro ricerche, e la teoria cellulare è diventata man mano sempre più accettata, grazie al rivoluzionario lavoro di Pasteur. E si trattò effettivamente di una vera e propria rivoluzione; la sua teoria modificò completamente l'intera industria birraria. Pasteur viaggiò di birrifico in birrifico nel tardo Ottocento, offrendo i suoi servizi per esaminare le colture di lievito, e diede a ognuno di essi un giudizio di promozione o bocciatura. La storia dell'influenza di Pasteur sul birrifico Carlsberg è molto ben documentata in questo libro, ma egli non si fermò qui; viaggiò in tutta Europa. Quando Pasteur insegnò ai birrifici inglesi del tardo Ottocento l'importanza del lievito, essi assunsero dei chimici nel loro staff. Questi chimici birrai erano molto ricercati e divennero anche i dipendenti meglio pagati dai birrifici.

Con lo sviluppo della biochimica, i produttori più grandi hanno adottato tecniche scientifiche per meglio comprendere i loro ceppi di lievito. Quando lavoravo presso Anheuser-Busch, tracciammo i sottoprodotti della fermentazione del lievito, come il diacetile, il pentanedione, l'acetoina e l'acetaldeide, a momenti regolari durante la lagerizzazione. Questi fattori di maturazione sono veloci indicatori di quanto sano sia il lievito e di come sia andata la fermentazione. Ma nonostante tutta la tecnologia e le ricerche disponibili, il lievito resta per molti aspetti misterioso e imprevedibile, e il monitoraggio delle fermentazioni richiede sempre molta prontezza. Non era insolito che un team di esperti di St. Louis salisse su un aereo per visitare un birrifico che stava avendo problemi con i lieviti o le fermentazioni, arrivando con la temuta frase "Siamo dell'Azienda, e siamo qui per aiutarvi".

Ricordo una discussione tra birrai all'Anheuser-Busch molti anni fa riguardo alla misura in cui il lievito contribuisce al sapore finale della birra. In generale, la conclusione fu che il lievito è responsabile di circa l'80-90% del sapore di una American lager. Tutto ciò che bisogna fare è assaggiare il lievito e la birra uno dopo l'altro per capire l'importanza del contributo che questo organismo dà al sapore della birra. E se si considerano le tre birre principali dei tre più grandi produttori di American lager, che sono fatte nello stesso stile e utilizzano ingredienti simili, esse hanno un sapore marcatamente diverso se bevute di seguito; questa differenza è principalmente dovuta al lievito.

In una birra artigianale l'impatto del lievito sul gusto finale potrebbe non essere così pronunciato, a causa delle aumentate quantità di malti e luppoli speciali, ma so che alla Stone Brewing Company abbiamo fermentato molti mosti sia con il ceppo ale del nostro birrifico sia con lievito belga, e le birre non hanno affatto un gusto simile. In alcuni casi non siamo neanche stati in grado di dire che provenivano dallo stesso mosto, cosa che abbiamo sempre trovato fantastica.

Quindi, realisticamente, il lievito può essere l'ingrediente per il sapore più attivo nel processo di birrificazione, ed è certamente l'ingrediente più instabile nella birra. Il lievito possiede una serie di caratteristiche che sono difficili da gestire. Come ogni birraio esperto sa, bisogna

trattare il lievito con la massima cura, o la birra potrebbe finire per avere un cattivo sapore. Chris White e Jamil Zainasheff si sono assunti il gravoso compito di spiegare il lievito e la fermentazione a noi birrai. Una delle difficoltà nello scrivere un libro esauriente sul lievito e sulla fermentazione è che ogni ceppo di lievito reagisce in modo diverso a condizioni esterne simili. Qualsiasi birraio che abbia lavorato con diversi ceppi di lievito sa che le condizioni che fanno avere una buona resa da parte di un ceppo non funzionano sempre con il ceppo successivo. È una scienza inesatta, che cerca di gestire questo organismo vivente per farlo comportare nel modo in cui vogliamo. Il nostro compito come birrai è gestire il nostro lievito, mantenerlo “felice” così che produca esclusivamente le componenti di gusto che vogliamo nella nostra birra, e non i sapori “cattivi” che il lievito tende a produrre quando è stressato.

Chris e Jamil hanno fatto un gran lavoro parlando di queste difficoltà nel libro. Hanno incluso molte informazioni e tecniche che saranno valide per i birrai a tutti i livelli, dagli homebrewer principianti ai birrifici di qualsiasi dimensione. Sono inclusi fantastici consigli per lavorare con tutti i tipi di ceppi di lievito e stili di birra, per introdurre nuovi ceppi nel proprio lavoro e per utilizzare le migliori pratiche di birrificazione e laboratorio per mantenere sano il lievito e far sì che la birra abbia un sapore fantastico. Inoltre, nei tanto temuti capitoli sulla chimica organica e sulla biochimica, gli autori riescono a mantenere le nozioni su un piano informale, che permetterà ai birrai con percorsi formativi diversi di assimilare tali informazioni e usarle efficacemente per migliorare la fermentazione e la qualità delle loro birre. Spero che tutti si godano questo libro come ho fatto io. Penso che sia un “must” nella biblioteca di ogni birraio. Benvenuti nel meraviglioso, misterioso e complesso mondo del lievito!

Mitch Steele
Capo birraio/Direttore della produzione
Stone Brewing Company



INTRODUZIONE

Il lievito è fondamentale per la birra, il che lo rende essenziale per i birrai. Che essi se ne rendano conto o meno, la funzione del lievito implica molto più della conversione di zuccheri in alcol. Più che per altre bevande fermentate, la birra dipende dal lievito per il gusto e l'aroma. Il nostro scopo era scrivere un libro sul lievito che si focalizzasse sulla prospettiva del birraio, e ci siamo velocemente resi conto del fatto che ci sono tante prospettive sul lievito quanti birrai. Mentre qualcuno potrebbe essere interessato alla fermentazione naturale con lievito selvaggio, un altro potrebbe voler mantenere una coltura pura e minimizzare i sapori non voluti, e un altro ancora potrebbe voler conoscere ogni dettaglio della biochimica del lievito. Insomma, abbiamo fatto del nostro meglio per inserire più informazioni possibili. Questo non è un libro per il birraio di successo di birrifici di medie o grandi dimensioni, che ha già esperienza e un dottorato in microbiologia. Questo è un libro per quelli che sono all'inizio del loro amore per il lievito e per ciò che esso può fare alla loro birra. E quando utilizziamo il termine "birraio", non stiamo parlando solo di professionisti ma anche di hobbisti. Gli homebrewer (che in alcune parti del mondo si fanno chiamare birrai artigianali) amano il processo di birrificazione tanto quanto i professionisti. Proprio come i professionisti, essi variano dagli eccentrici agli scientifici, ma tutti condividono la passione per la creazione di qualcosa dal niente. Di certo, per produrre birra con successo a un livello professionale sono necessari molta dedizione e un investimento finanziario che gli homebrewer possono evitare. Che tu sia un professionista o un hobbista, produrre grande birra richiede una certa vena artistica e, a volte, l'abilità di pensare come un ingegnere. Infatti, sembra che gli ingegneri siano i più appassionati di homebrewing e che vogliano portare il loro hobby al limite. Forse questa è la ragione per cui molti birrai professionisti hanno cominciato come homebrewer: volevano portare la loro passione e creatività al pubblico. Fin dall'inizio abbiamo deciso che questo non sarebbe stato un libro di biologia sul lievito. Non è nemmeno un libro sulle basi del produrre birra. Dovreste già sapere come fare. Se non lo sapete, procuratevi una copia di *How to Brew* di John Palmer e ritornate a questo libro più tardi. Se la vostra passione è per la biologia del lievito, anche in questo caso ci sono molti bei libri di scienze sull'argomento. In alcuni casi, parliamo di quello che accade dentro le

pareti cellulari, ma solo per mostrare in che modo questo influenza la birra. Abbiamo voluto scrivere un libro che fosse accessibile e utile ai birrai a tutti i livelli di esperienza. Diamo informazioni sul lievito a partire dalle basi fino ad arrivare ad alcune procedure avanzate, e anche oltre per studi più approfonditi. Una cosa che sappiamo riguardo ai birrai è che vogliono sempre saperne di più, quindi speriamo che il libro soddisfi il vostro interesse, allarghi i vostri orizzonti e vi faccia pensare al lievito ogni volta che pensate alla birra.

A PROPOSITO DI CHRIS WHITE

Ho un curriculum particolare. Mi sono laureato con un dottorato in biochimica, ma anziché entrare in un laboratorio normale, ho passato la mia vita professionale immerso nel mondo del lievito e della fermentazione.

La storia della birra e del lievito mi ha affascinato fin dall'università, per diversi motivi. Nei primi anni Novanta sviluppai una passione per l'homebrewing mentre frequentavo l'Università della California a Davis. La mia iniziazione a questo mondo affascinante è avvenuta attraverso il corso di Scienze della birrificazione e maltazione di Michael Lewis. Ho cominciato lì con l'homebrewing e ho continuato durante il dottorato all'Università della California, nella sede di San Diego. La mia tesi si concentrava su un lievito industriale, il *Pichia pastoris*, con cui ho avuto la fortuna di lavorare all'inizio del suo sviluppo. Questo lievito è ora ampiamente utilizzato in biotecnologia. Ma, mentre è meraviglioso nel mondo scientifico, il *Pichia pastoris* dà alla birra un gusto di calzini sudati, così cominciai a raccogliere ceppi di lievito per birra dai birrifici e dalle banche di lievito in tutto il mondo. Ho fatto degli esperimenti con questi ceppi nella mia attività di homebrewer e, allo stesso tempo, un'ondata di nuovi birrifici ha aperto a San Diego: Pizza Port Brewing, Ballast Point Brewing, Stone Brewing e AleSmith hanno tutti cominciato nei primi anni Novanta, il che mi ha dato l'opportunità di comprendere i bisogni dei birrai professionisti. Ho fondato la White Labs Inc. a San Diego nel 1995. Il fulcro dell'azienda stava nelle vaste colture di lievito liquido, basate sulla tecnologia che avevo appreso con il *Pichia pastoris* e successivamente modificato per soddisfare i bisogni speciali del lievito *Saccharomyces cerevisiae*.

Oggi, il lievito White Labs è venduto nei negozi per homebrewing e a birrifici professionali ed è anche utilizzato in altre industrie, come quella vinicola. Quello che mi appassionava allora, e anche oggi, è il fatto di poter fornire lievito della migliore qualità agli homebrewer e ai professionisti. In questo libro spero di mostrarvi come massimizzare la vostra esperienza di fermentazione ottenendo il meglio da quello che può essere denominato a pieno titolo l'ingrediente più importante della birra: il lievito.

A PROPOSITO DI JAMIL ZAINASHEFF

“Il lievito è forte dentro di te.”

Karina Zainasheff ad Anisa Zainasheff

Fin da quando avevo otto anni sono stato interessato ai cibi ottenuti con la fermentazione o processi simili, come pane, formaggio, kimchi (un piatto tradizionale coreano) e yogurt. Le colture utilizzate per il pane con lievito naturale mi affascinarono, e mi sono velocemente reso conto che le condizioni in cui ponevo le colture facevano la differenza per quanto riguardava la qualità e il gusto del pane che ne producevo.

Così, ora mi sembra strano che durante gli anni Ottanta, come studente di biochimica all'Università della California di Davis, la conoscenza che avevo della birra si limitasse a in quale giorno della settimana ci fosse la serata della birra a un dollaro nei bar locali.

Qualche tempo dopo, mia moglie Liz, regalandomi un kit di Mr. Beer, mi ha permesso di aggiungere le bevande alcoliche alla lista dei miei interessi sulla fermentazione. Ho cominciato a brassare, all'inizio con scarso successo, ma non per colpa del kit. Avevo un vantaggio, tuttavia. Anche se all'Università non avevo studiato la birra, il vino o il lievito, come molti dei miei amici, avevo sviluppato una passione e un talento per lo studio che potevo mettere in pratica. Ho letto tutto quello che potevo trovare sulla produzione di birra, e ho fatto molte domande a chi avevo intorno. Sapevo già che il lievito era probabilmente la chiave per produrre birra perfetta, e studiando come lavorare meglio con il lievito, la mia birra migliorò. Ero ossessionato dall'idea di produrre la migliore birra possibile e partecipai a molte competizioni per avere un riscontro oggettivo sulla qualità della birra. Cambiavo ricette, tecniche e lieviti uno per volta, finché non comprendevo quali effetti le mie azioni avevano sui risultati. Mentre le mie conoscenze crescevano, sentivo di dovermi comportare come quelli che mi avevano aiutato, condividendo quelle nozioni. Questo mi ha portato a presentare dei programmi su Brewing Network e a scrivere sulla produzione di birra. Il mio amico John Palmer mi ha iniziato alla strada dei libri con la nostra collaborazione in *Brewing Classic Styles* e, quando mi è stata offerta l'opportunità di lavorare a un libro sul lievito con Chris White, ho sentito che non potevo assolutamente rifiutare. Scrivere un libro su quest'ambito è stata una sfida, ma penso che siamo riusciti a fornire molte delle informazioni che mi sono servite per far diventare le mie birre da insipide a vincitrici di premi. Spero che questo libro ispiri i lettori ad avere tanta passione per il lievito quanta ne hanno per la birra. Come ha chiaramente detto mia figlia Karina, spero che il lievito sia forte dentro di voi, e che userete quella passione per fare passi avanti nella qualità della vostra birra.

L'IMPORTANZA DEL LIEVITO E DELLA FERMENTAZIONE

UNA BREVE STORIA DEL LIEVITO

Alcuni storici ritengono che la civiltà si sia sviluppata a partire dal desiderio di bere birra. Essi sostengono che il passaggio da cacciatori-raccoglitori ad agricoltori, che ha segnato l'inizio della civilizzazione, sia avvenuto proprio allo scopo di coltivare cereali per la produzione di birra. Quel che è certo è che quei birrai primitivi non avrebbero potuto produrre birra senza lievito: niente lievito, niente birra; niente birra, niente civiltà. Dobbiamo quindi ringraziare il lievito per tutti i comfort moderni e per la buona birra.

Migliaia di anni fa, in Mesopotamia, nessuno aveva ancora capito che il lievito che si trovava naturalmente nel suolo e sulle piante era fondamentale per la fermentazione. Gli antichi birrai e produttori di vini si affidavano a queste fonti naturali di lievito da inoculare nelle cotte ma, per molto tempo, la fermentazione è rimasta un mistero divino: un'offerta su un altare e lunghe preghiere trasformavano il mosto in una bevanda inebriante. Man mano, gli strumenti per la produzione di birra divennero eredità di famiglia. Si cominciò a chiamare "godisgood" ("*Dio è buono*") la schiuma che appariva magicamente sulla superficie della birra, e la si trasferiva religiosamente in un altro contenitore per avviare un'altra fermentazione. I ricercatori credono che i birrai abbiano cominciato a riutilizzare il lievito di cotta in cotta nel XII secolo, dando così il via al processo di addomesticamento del lievito. I birrai e i consumatori volevano che la birra avesse un sapore migliore e che durasse più a lungo: i primi cominciarono così a riutilizzare il lievito di cotte di successo e a buttare i lieviti di cotte scadenti, selezionando inconsapevolmente i lieviti.

Prima che i microscopi ci permettessero di vedere il lievito, nessuno sapeva esattamente cosa avvenisse durante la fermentazione. Quando i bavaresi emanarono nel 1516 l'editto di purezza della birra, il *Reinheitsgebot*, rendendo illegale la produzione di birra che contenesse altri ingredienti oltre ad acqua, malto d'orzo e luppoli, esclusero il lievito dalla lista perché non erano a conoscenza della sua esistenza.

Nel 1680, più di un secolo dopo l'entrata in vigore dell'editto sulla purezza, Anton van Leeuwenhoek fu il primo a osservare al microscopio che il lievito era composto da piccoli elementi interconnessi ma, curiosamente, non si rese conto che era vivo. A quel tempo, la più

popolare teoria sulla fermentazione sosteneva che essa fosse un processo spontaneo, una reazione chimica promossa dal contatto con l'aria, e che il lievito fosse un sottoprodotto chimico. Un secolo dopo, nel 1789, Antoine-Laurent Lavoisier descrisse la natura della fermentazione come parti di zucchero che si trasformano in anidride carbonica e alcol. Tuttavia, gli scienziati non collegarono il lievito alla conversione di zucchero in etanolo; solo verso la metà dell'Ottocento Louis Pasteur stabilì che il lievito era un microrganismo vivente. Questo aprì le porte allo studio della conversione dello zucchero in alcol e portò anche alla creazione di un campo di studi separato chiamato biochimica. Come risultati diretti o indiretti delle ricerche sulla birra, questi progressi hanno portato all'attuale conoscenza del funzionamento cellulare e hanno posto le basi per molte altre scoperte nel campo della ricerca scientifica.

Non è esagerato sostenere che Pasteur sia l'artefice dei progressi maggiori nella storia della birra, e che queste e altre scoperte abbiano portato a importanti novità per l'intera civiltà. I suoi studi sulla fermentazione della birra e del vino hanno spianato la strada ai suoi successivi lavori su antrace, rabbia, colera e altre malattie, che hanno portato allo sviluppo dei primi vaccini. Quando Pasteur cominciò a lavorare alla fermentazione della birra negli anni Sessanta dell'Ottocento, la maggior parte delle persone non credeva che il lievito fosse l'agente che causava la fermentazione. La birra è una "zuppa" complessa di vari materiali, contenente proteine, acidi nucleici, batteri, lievito e molto altro; gli scienziati sapevano che il lievito era parte di questo mix, ma lo consideravano un sottoprodotto della fermentazione. Essi credevano che fosse una generazione spontanea catalizzata dall'aria a dare il via alla fermentazione, e che lievito e batteri fossero creati durante il processo. A quel tempo, la teoria secondo la quale cellule viventi potessero eseguire la fermentazione era considerata troppo "biologica". La teoria della generazione spontanea persisteva perché gli scienziati non avevano ancora perfezionato le tecniche di sterilizzazione; dopotutto, se uno studioso avesse assistito alla moltiplicazione di cellule all'interno di uno strumento che credeva di aver sterilizzato, avrebbe naturalmente pensato che la causa fosse la generazione spontanea.

Pasteur invece non ne era convinto. Basandosi sul suo studio sul vino, riteneva che non ci fosse abbastanza aria per spiegare la crescita della popolazione di lievito durante la fermentazione. Ideò un semplice esperimento che avrebbe posto fine alla teoria della generazione spontanea. Oggi conosciamo il suo esperimento con il nome di "fermentazione a collo di cigno". Pasteur riempì un recipiente con il collo ricurvo (come il collo di un cigno, appunto) con un liquido inorganico sterilizzato, che fortunatamente aveva un pH abbastanza acido da rimanere sterile durante l'esperimento (alcuni dei recipienti che preparò sono tuttora sterili).

L'aria poteva entrare, ma il collo di cigno tratteneva qualsiasi particella di polvere che trasportava lievito e batteri. Siccome la polvere non poteva raggiungere il liquido, non poteva esserci fermentazione. Se l'aria fosse stata l'unico elemento necessario per la fermentazione, questa si sarebbe verificata comunque, ma così non avvenne. Solo una volta inclinato il recipiente, il liquido poteva entrare nel collo, inglobando batteri e lievito e avviando la fermentazione. Questa fu una scoperta controversa, e Pasteur passò i quindici anni successivi a condurre esperimenti per provarne alcuni aspetti. Lavorò anche con zuccheri diversi, come quelli della

frutta. Nel 1879, quando la sua teoria era ormai collaudata, Pasteur scrisse, a proposito della fermentazione alcolica e del lievito: “... non dobbiamo più dire ‘pensiamo’, ma, invece, ‘afferriamo’ che è corretto”.

La scoperta di Pasteur fu importante per molte ragioni, oltre al valore accademico. Una volta che si conosce la causa di un processo, è possibile controllarlo al meglio: la produzione di birra si trasformò, passando dall’essere qualcosa di magico, sul quale il birraio aveva poco controllo, a qualcosa che si poteva controllare semplicemente conoscendo il lievito.

Pasteur comprese subito l’azione del lievito, e teorizzò anche che i batteri e altri lieviti fossero la causa dei retrogusti sgradevoli. Dopotutto, l’obiettivo del suo lavoro originale era scoprire come evitare la “malattia della birra”.



Figura 1.1: Busti di Louis Pasteur (a sinistra) ed Emil Christian Hansen (a destra) che decorano l’antico birrificio Carlsberg a Copenhagen. Foto per gentile concessione di Troels Prahl.

Alcuni produttori adottarono le sue idee e cominciarono a pulire le loro colture di lieviti e i loro birrifici. Uno di questi fu Carlsberg, in Danimarca. I laboratori della Carlsberg, sotto la direzione di Emil Christian Hansen, isolarono il primo ceppo di lievito lager e lo misero a disposizione del mondo brassicolo il 12 novembre 1883. Il nome scientifico era *Saccharomyces carlsbergensis* o *Saccharomyces uvarum* (ora chiamato *S. pastorianus*), ma la maggior parte dei birrai lo chiamava “lievito lager.” Hansen fu anche il primo a sviluppare tecniche di coltura pura, che utilizziamo ancora oggi nei laboratori di microbiologia. Furono queste tecniche a

permettere ai laboratori Carlsberg di isolare la coltura pura di lievito lager. Hansen non solo fu in grado di far crescere questo nuovo lievito lager nella sua forma pura, ma riuscì anche a conservarlo per lunghi periodi in una combinazione di mosto e gelatina naturale (agar). L'isolamento di colture pure, insieme alla lunga conservazione, permise ai birrai di trasportare il lievito lager in tutto il mondo e, poco dopo, la produzione di birra lager sorpassò ovunque quella di birra ale.

Perché la birra lager divenne così famosa? Al tempo in cui Hansen isolò il lievito lager, la maggior parte delle fermentazioni di ale conteneva ancora lieviti selvaggi e batteri. La birra che ne risultava, anche se in un primo momento era accettabile, si conservava per poco tempo prima di scadere. Per molte persone, a meno che non lavorassero in un birrificio, la prima birra con un sapore pulito fu probabilmente una lager. La birra lager era inoltre fermentata al freddo, che reprimeva la crescita di lievito selvaggio e batteri. Per questo la birra lager durava più a lungo, il che portò a un'area di distribuzione più ampia e vendite maggiori. È possibile che molti birrifici siano passati alla produzione di lager perché la vedevano come un'opportunità per aumentare le vendite. Oggi, con le tecniche moderne di colture pure e le buone pratiche di igiene, la birra ale è anch'essa priva di contaminazioni, ma il mercato di massa della birra lager continua a prosperare. Sarà dovuto a una strategia di marketing oppure il suo sapore è più gradevole per i palati moderni?

PERCHÉ LA FERMENTAZIONE È COSÌ IMPORTANTE

È possibile pensare al processo di birrificazione come diviso in due fasi: calda e fredda. La fase calda comprende il procedimento di cottura, che avviene nella sala di cottura del birrificio; essa comincia dal momento in cui si progetta la ricetta, si macinano i grani, si fa ammorbidire e bollire il mosto e i luppoli. Il prodotto della fase calda, il mosto luppolato, fornisce il cibo per il lievito nella seconda parte, la fase fredda.

La fase fredda inizia nel momento in cui il birraio raffredda il mosto, aggiunge il lievito e avvia la fermentazione. In base alla ricetta, il lievito metabolizzerà circa il 50-80% dell'estratto di mosto, mentre il resto sarà composto da proteine, destrine e altre sostanze non metabolizzate. Il lavoro di Karl Balling ha mostrato che il lievito converte il 46,3% dell'estratto in anidride carbonica, il 48,4% in etanolo e il 5,3% in nuovo lievito (De Clerck, 1957). Anche se la somma di queste cifre dà il 100%, viene ignorato un aspetto molto importante della fermentazione: durante la metabolizzazione dell'estratto, le cellule di lievito producono anche centinaia di altri composti che, nonostante siano presenti in quantità molto piccole (la loro somma totale ammonta a meno dell'1% della massa dell'estratto metabolizzato), contribuiscono enormemente al gusto e all'essenza della birra. I tipi e le quantità di tali composti di sapore non sono per nulla costanti e possono variare enormemente a seconda della salute del lievito, del suo tasso di crescita, della sanitizzazione e di altri fattori.

I birrai possono facilmente evitare o correggere molti dei problemi che sorgono durante la fase fredda del processo producendo mosto in modo igienico e creando un ambiente ottima-

le per il lievito. Con la padronanza della fase fredda, abbiamo maggiore controllo sui sapori, gli aromi, l'aspetto e le consistenze della nostra birra. Il fulcro di questo libro è proprio la fase fredda, e come il birraio la può controllare.

MIGLIORARE LA QUALITÀ DELLA FERMENTAZIONE

Quindi, se la fermentazione è così importante, cosa possiamo fare per migliorarla? Il primo passo consiste nel rendersi conto di quando c'è un problema con il lievito. Un gatto può urlare quando è affamato o ferito, mentre il lievito non può; eppure, possiamo identificare molte delle sue grida d'aiuto usando la vista, l'udito, il gusto, l'olfatto, il sentimento: già, bisogna conoscerlo in tutti i modi possibili. Diventate uomini che sussurrano al lievito, se potete. Cominciate imparando come esso si comporta quando la birra ha un ottimo sapore, prendete nota sullo svolgimento della fermentazione e misurate quante più variabili potete, prelevate del lievito dal fermentatore in momenti diversi e ispezionatelo; una volta che saprete come si comporta, state attenti a qualsiasi variazione di attenuazione, ai retrogusti sgradevoli, a una fermentazione fiacca e ai cambiamenti nella flocculazione. Dedicate una zona del birrificio o di casa al vostro laboratorio. Con pochi e semplici strumenti, potrete imparare molto di più con test di fermentazione forzata e piastre di mutazione.

Dovrete abituarvi a contare le cellule o, perlomeno, a misurare il volume o il peso del lievito che usate ogni volta che producete birra. Misurate anche regolarmente la carica vitale delle cellule: utilizzare ogni volta lo stesso numero di cellule con la stessa carica vitale è importante per produrre sempre la stessa birra.

Anche il ceppo di lievito utilizzato è fondamentale per tutto ciò che è relativo alla fermentazione. Come le persone, ogni ceppo ha una personalità distinta: infatti, le generazioni successive di una stessa famiglia di lievito avranno le loro caratteristiche uniche, che siano correlate alla temperatura di fermentazione, alla necessità di ossigeno o al livello di attenuazione. In fin dei conti, forse il fattore più importante per una buona fermentazione è evitare che una contaminazione entri in competizione con il lievito.

Tutto ciò non può avvenire nella fase calda, se non durante la bollitura: una possibile contaminazione può avvenire solo nella fase fredda. Pertanto, se riuscite a controllare tale momento con tassi di inoculo costanti, se comprendete il comportamento del vostro lievito, e se tenete il tutto pulito, allora sarà probabile che la fase fredda abbia successo e che ne risulti una birra fantastica.

LE BASI DI UNA BUONA FERMENTAZIONE

Ma cosa succede esattamente durante la fermentazione? Quando il lievito fermenta una soluzione, avviene una trasformazione da una sostanza zuccherina a una sostanza alcolica, con il beneficio aggiunto di un pH più basso e di composti di sapore vitali per la birra. Un pH basso dà ai prodotti fermentati una ulteriore protezione da batteri dannosi, e i composti di sapore (esteri, alcoli ad alto peso molecolare, composti solfurei e molti altri) conferiscono

alla birra le sue particolari caratteristiche di gusto. Se aggiungete semplicemente etanolo puro al mosto o al succo d'uva, questo non saprebbe di birra o vino, perché mancherebbero quei sottoprodotti fondamentali della fermentazione.

Che cosa è necessario perché avvenga la fermentazione? Molti libri descrivono nel dettaglio la biochimica della cellula di lievito, ma questo non è un libro di biologia sul lievito. Per un birraio, una buona fermentazione riguarda più quello che bisogna fare e quale attrezzatura bisogna avere piuttosto che sapere cosa accade all'interno della cellula. Perché la fermentazione avvenga, non ci vuole molto oltre al lievito e a un liquido zuccherino. Tuttavia, perché la fermentazione lavori bene e raggiunga i sapori, gli aromi e le sensazioni boccali che vogliamo, è necessario avere zuccheri giusti, lievito sano, sostanze nutritive, temperature controllate e strumenti per monitorare il progresso della fermentazione; in breve, abbiamo bisogno di una fermentazione controllata.

LIEVITO

La parte più importante della fermentazione è il lievito. Il lievito converte lo zucchero in alcol, anidride carbonica e altri componenti che influenzano il gusto di cibi e bevande fermentati. D'altronde, lo scopo del lievito è di creare energia e avere materiale per la riproduzione, non certo aiutarvi a produrre ottima birra.

Di che tipo di lievito abbiamo bisogno? Be', questa è la parte interessante. Molti lieviti possono convertire lo zucchero in alcol, ma dovrete utilizzare un ceppo che crei il sapore migliore per la vostra birra. A volte è la storia a selezionare i lieviti. Potrebbe trattarsi di un ceppo di lievito utilizzato per produrre birra da cent'anni, oppure potrebbe essere un ceppo specificato in una ricetta per accuratezza stilistica. Se siete abbastanza flessibili e autonomi per scegliere, potreste fare le vostre ricerche sul ceppo migliore da utilizzare o farvi consigliare da un fornitore o da un collega birraio.

Indipendentemente dal ceppo che selezionate, questo dovrà essere in buona salute e inoculato in quantità corretta per una fermentazione ottimale. Se acquistate il lievito da un laboratorio, di solito è garantito un certo livello di purezza ed è possibile prenderne la quantità necessaria da inoculare direttamente nel mosto. Se ne acquistate una quantità minore o se state facendo crescere il vostro lievito personale in provetta o su una piastra di Petri, fate attenzione alla carica vitale e alla purezza della coltura di lievito lungo tutto il processo.

ZUCCHERO

Il lievito si nutre degli zuccheri per creare alcol, ma le differenti fonti di zucchero e la loro complessità avranno come risultato condizioni diverse di fermentazione. La maggior parte dei birrai sa che il tipo di zuccheri creati nel mash, presenti nell'estratto di malto o aggiunti al fermentatore influisce sulla fermentabilità del mosto. In generale, gli zuccheri semplici sono più fermentabili degli zuccheri complessi, formati da lunghe catene. Una cosa che pochi sanno è che il tipo di zuccheri presenti può influenzare anche i sapori durante la fermentazione. Per esempio, la fermentazione di mosto con alto livello di glucosio produce birre con

concentrazioni di esteri superiori al normale (in particolare etile acetato, che sa di adesivo o solvente, e acetato di isoamile, che sa di banana). Al contrario, un mosto con alti livelli di maltosio dà come risultato una concentrazione minore di tali esteri. Maggiore è la densità iniziale, più pronunciato risulta questo effetto.

Anche la fonte degli zuccheri può influenzare la fermentazione, attraverso i diversi nutrienti e precursori aromatici tipici di ogni fonte: nonostante la più comune, per quanto riguarda la birra, sia l'orzo maltato, i birrai di tutto il mondo utilizzano molti amidi diversi. Per esempio, il sorgo è molto popolare in Africa, e sta prendendo piede in Nord America come ingrediente alternativo per i consumatori con allergie al frumento. I birrai utilizzano inoltre frumento, mais, riso, e zuccheri e sciroppi pretrattati.

Dall'aggiunta al mash di un amido diverso, come riso o mais, derivano gli stessi tipi di zuccheri (per la maggior parte maltosio), poiché gli stessi enzimi del malto che convertono l'orzo maltato convertiranno anche gli amidi aggiunti. Il problema nell'utilizzare grandi quantità di malto non d'orzo è che l'amido aggiunto spesso non contiene le stesse sostanze nutritive e gli stessi precursori aromatici, influenzando così la fermentazione e il sapore della birra.

OSSIGENO

L'ossigeno è un fattore fondamentale per la crescita del lievito, ed è spesso il fattore limitante. I lieviti utilizzano l'ossigeno per la sintesi dello sterolo, usato per mantenere flessibili le pareti cellulari, importanti per la crescita e, in generale, per la salute della cellula. Prima della fermentazione è necessario ossigenare il mosto raffreddato per promuovere la crescita del lievito. Consideriamo 8-10 ppm di ossigeno come il livello minimo, ma la quantità di ossigeno necessaria varia a seconda dei diversi ceppi di lievito e di altri fattori, come la densità specifica. Le birre con più richiesta di lievito, come le lager e le birre ad alta densità, tendono ad avere bisogno di più ossigeno.

Contrariamente a quello che credono molti birrai, è possibile sovraossigenare il mosto utilizzando ossigeno puro, ma bisogna prestare attenzione: con troppo ossigeno potrebbe verificarsi una crescita fuori misura che causerebbe una sovrabbondanza di sottoprodotti della fermentazione, il cui risultato è un carattere di fermentazione tutt'altro che ideale.

SOSTANZE NUTRITIVE

Le cellule di lievito hanno bisogno di tutte le vitamine e i minerali essenziali possibili per poter arrivare ben nutrite alla fine della fermentazione e per essere pronte poi a lavorare di nuovo, più o meno allo stesso modo degli umani.

Un mosto di solo malto è una fonte eccellente di azoto, minerali e vitamine: fornisce la maggior parte delle vitamine di cui il lievito ha bisogno per una buona fermentazione, come riboflavina, inositolo e biotina. Inoltre, il lievito necessita anche di alcuni minerali fondamentali, come fosforo, zolfo, rame, ferro, zinco, potassio, calcio e sodio. Man mano che le cellule di lievito assorbono minerali e vitamine dal mosto, esse cominciano a produrre gli enzimi necessari alla crescita e alla fermentazione. È possibile migliorare facilmente la salute

e l'efficienza del lievito assicurandosi che abbia il giusto livello di sostanze nutritive. Questo è importante per la salute costante del lievito, specialmente se volete riutilizzarlo. In commercio esistono diversi integratori nutrizionali che permettono di assicurarsi che il mosto contenga i giusti minerali e le giuste vitamine per la salute del lievito.

SISTEMI DI FERMENTAZIONE

Sistemi di fermentazione diversi danno risultati ampiamente differenti. Tradizionalmente i birrai utilizzavano grandi tini di fermentazione aperti che presentavano diversi vantaggi: per esempio, i birrai avevano la possibilità di far crescere moltissime generazioni di lievito semplicemente rimuovendolo con un mestolo dalla superficie. Questi contenitori sono tuttora molto popolari in Inghilterra. Molti anni fa i birrai erano soliti fermentare le birre con una combinazione di lievito nativo e lievito per birrificazione, riutilizzato di cotta in cotta; è possibile ritrovare ancora oggi questi tipi di birra, sebbene la maggior parte delle birre moderne sia prodotta con ceppi singoli.

Tuttavia, questi grandi tini di fermentazione aperti presentano anche una serie di problemi: la pulizia è difficoltosa e non sono così igienici come i moderni fermentatori chiusi. Oggi la maggior parte dei birrai utilizza tini di fermentazione con fondo conico, che presentano vantaggi e svantaggi: sono facili da pulire senza dover essere smontati e permettono di avere un eccellente controllo della temperatura, ma, se sono molto alti, possono stressare ulteriormente il lievito, aumentando la pressione dei gas nella soluzione e influenzando l'attività del lievito e il gusto della birra. Gli homebrewer hanno il vantaggio della libertà temporale ed economica, e quindi possono utilizzare qualsiasi cosa, dai fermentatori aperti a piccole versioni dei fermentatori cilindro-conici disponibili in commercio.

CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

Il controllo della temperatura è essenziale per produrre birra di alta qualità dal sapore costante; questo è molto più importante della differenza tra fermentatori conici in acciaio inox e secchi di plastica. Uno dei concetti fondamentali che dovrete ricordare leggendo questo libro è l'importanza della temperatura di fermentazione per la qualità della birra: quando c'è un problema, e non si tratta di contaminazione, la prima cosa da controllare è la temperatura della birra durante tutte le fasi della fermentazione, a partire dall'inoculo del lievito fino all'ultima maturazione (rifermentazione). Temperature troppo alte o basse all'inizio della fermentazione causano la produzione di molti precursori aromatici sgradevoli. La temperatura influenza inoltre la capacità del lievito di ridurre molti composti di sapore sgradevoli alla fine della fermentazione. Sbalzi di temperatura ampi e non controllati danno scarsi risultati, specialmente se i lotti di produzione sono piccoli. Tanto più piccola è la cotta, quanto più rapidamente subirà le conseguenze dei cambiamenti di temperatura dell'ambiente.

MONITORAGGIO DELLA FERMENTAZIONE

Gli attrezzi e i metodi di monitoraggio della fermentazione possono variare molto in termini di costi e complessità. Un birraio può ottenere un ottimo risultato con il semplice potere

dell'osservazione, un termometro e qualche test manuale di base. I birrifici commerciali più grandi, al contrario, investono spesso in sofisticati sistemi per esami computerizzati. Le misurazioni più importanti durante la fermentazione (in ordine di importanza) sono temperatura, densità specifica, pH, ossigeno e anidride carbonica. È importante sottolineare la necessità di misurazioni regolari e del controllo del progresso della fermentazione. Dovreste tenere dei registri, e una parte di ogni registro dovrebbe includere note dettagliate su quanto lievito è stato inoculato, la sua fonte, la sua carica vitale, la densità e il pH della birra, il volume della birra, le temperature e i progressi giornalieri. È solo attraverso la rigorosa attenzione alla fermentazione che individuerete i problemi nella fase iniziale, forse risparmiandovi delle perdite considerevoli di prodotto.