

5ª EDIZIONE BIRRISSIMA 2001

IL LUPPOLO: CARATTERISTICHE E IMPIEGO

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

CENNI STORICI SULLA COLTIVAZIONE DEL LUPPOLO

1. Il luppolo era noto agli antichi egizi che lo utilizzavano come erba medicinale. Veniva usato per curare i lebbrosi.
2. Plinio il Vecchio (23-79 DC) paragona il luppolo ad un lupo essendo nocivo per l'albero come "un lupo per un gregge di pecore..."
3. Un documento del 736 fa riferimento ad una coltivazione di luppolo nell'Hallertau (Baviera)
4. E' impossibile indicare con precisione quando e dove il luppolo sia stato utilizzato per la prima volta per produrre birra. Il primo sicuro riferimento storico risale comunque al 1079 e viene dalla Germania.
5. Il luppolo ha cominciato a sostituire lentamente il "gruit" (miscela di erbe) in Germania a partire dal 1300
6. L'ipotesi più attendibile è che i monaci, sperimentando nuove erbe per migliorare le loro birre, abbiano casualmente scoperto le proprietà del luppolo
7. Il luppolo fece la sua comparsa per la prima volta in Gran Bretagna verso il 1400, probabilmente importato da lavoratori fiamminghi i quali non gradivano la forte, dolciastra e densa "Ale" inglese.
8. Per quasi due secoli l'uso del luppolo è stato duramente osteggiato in Gran Bretagna (fu proibito anche da Enrico VIII) e solo nel 1554 un atto del Parlamento ne legalizzò la coltivazione
9. A partire dal XVIII secolo il luppolo si è diffuso in tutta Europa e in alcuni paesi è stato anche espressamente vietato l'uso di qualsiasi erba diversa dal luppolo (Reinheitgebot, legge della purezza del 1516)

....MA QUALI SONO LE ORIGINI DEL LUPPOLO ?

L'origine è in realtà incerta ma si ipotizza che le prime specie di luppolo siano apparse in Asia e che da lì si siano diffuse in direzione est verso il nord-America e ovest verso l'Europa. Polline di luppolo è stato scoperto in alcuni siti archeologici in Inghilterra risalenti al 3000 A.C.

LA COLTIVAZIONE DEL LUPPOLO NEL MONDO

La coltivazione del luppolo è diffusa in quasi tutti i paesi produttori di birra compresi tra il 35° e il 55° parallelo, sia a nord che a sud dell'equatore.

I principali paesi produttori al mondo sono (raccolto 2000) (tonnellate x 1000):

USA	30,6
Germania	29,3
Cina	13,0
Repubblica Ceca	4,9
Polonia	3,0
Gran Bretagna	2,8
Resto UE	3,9
Resto Europa	4,5
Australia	2,0

Resto del mondo 2,6

TOTALE 96,6

UNITA' DI MISURA DEL LUPPOLO

Spesso i volumi di produzione vengono indicati in zentners, unità di misura utilizzata esclusivamente per il luppolo

1 ZENTNER (Zr) = 50 KG
20 ZENTNERS = 1 TONNELLATA

COLTIVAZIONE DEL LUPPOLO IN EUROPA



E in Italia ?

LA COLTIVAZIONE DEL LUPPOLO IN ITALIA

La prima esperienza di coltivazione di luppolo nel nostro paese risale al 1876 e fu effettuata a Marano sul Panaro in provincia di Modena nella tenuta del Marchese Montecuccoli. I risultati furono più che incoraggianti e il prodotto ottenne un pubblico riconoscimento da numerosi fabbricanti di birra, italiani e stranieri e una menzione onorevole all'esposizione internazionale di Hagenau, nell'Alsazia. Per la coltivazione vennero usate varietà provenienti dalla Stiria e dalla Boemia.

Altri esperimenti furono condotti nel 1908 dal Conte Faina nei pressi di Orvieto, nel 1914 nei pressi di Feltre dai F.lli Luciani, nel 1927 a Piegari (PG) dal Comm. Moretti e nel 1959 nel Bresciano dall'Ing. Dandoni.

Le più recenti sperimentazioni sono state condotte nel quinquennio 1984/89 con il finanziamento del Ministero dell'Agricoltura e dell'Assobirra. Per valutare la risposta della coltura alle diverse condizioni pedoclimatiche la sperimentazione è stata condotta in località diverse del territorio italiano (Rovigo, Anzola, Osimo, Battipaglia, Palmanova). Queste sperimentazioni hanno confermato le buone possibilità agronomiche e pedoclimatiche di coltivare il luppolo in Italia.

...la invasione straniera, fra le calamità recate in Italia, introdusse anche l'uso di quella bevanda degna solo di popoli e contrade reiette da Bacco, chiamata birra. Ma la natura, quasi prevedendo che avremmo per grato quanto i nostri padri in questa terra vinifera sempre spregiarono, ci donò spontaneo il luppolo: il quale così florido cresce in terreni leggeri da molestare alberi e frutici cui giunge ad avvolgere colle sue spire. E perciò il coltivarlo ci esimerebbe almeno da gravissimo annuo tributo pagato all'estero per acquistarne i coni o squame, onde l'amaro sapore e l'odore aromatico dato alla birra...

Berti-Pichat, agronomo bolognese, 1866.

LA BOTANICA DEL LUPPOLO

Il luppolo (*Humulus lupulus L.*) appartiene alla famiglia delle *Cannabinaceae* che comprende, oltre al genere *Humulus*, anche il genere *Cannabis* con le due specie *C. sativa* e *C. indica* (rispettivamente canapa e marijuana).

Il luppolo non contiene sostanze allucinogene (Tetraidrocannabinolo, THC) !

Il genere *Humulus* comprende altre specie (*americanus*, *japonicus*) di nessun interesse pratico ma solo ornamentale

BIOLOGIA DELLA PIANTA DI LUPPOLO

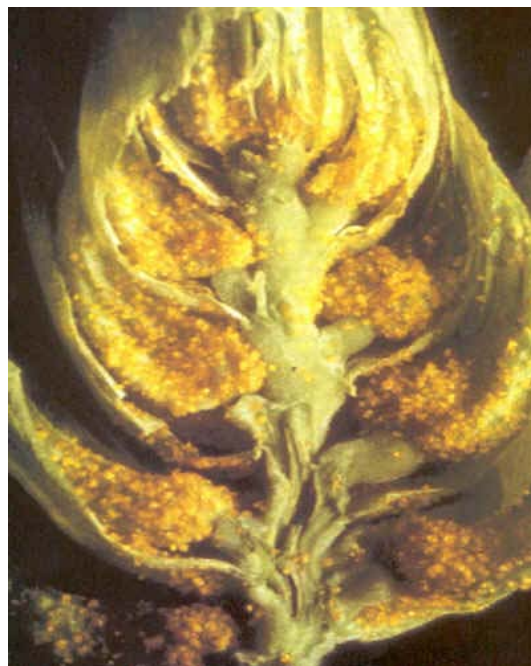
Il luppolo è una pianta dioica (piante maschili e femminili) e, per la produzione della birra, si utilizzano solo le infiorescenze femminili (coni del luppolo) chiamati strobili.

Nel corso della maturazione, nella parte inferiore delle bratteole si formano, secrete da speciali ghiandole, particelle resinose di colore giallo costituenti la cosiddetta luppolina contenente i principi attivi utilizzati per la produzione della birra le piante femminili contengono abbondante luppolina mentre le piante maschili ne sono molto povere

MORFOLOGIA DEL CONO DI LUPPOLO (da Zymurgy, 1997)



SEZIONE DEL CONO DI LUPPOLO (da Zymurgy, 1997)



VARIETA' PIU' DIFFUSE DI LUPPOLO

Varietà aromatiche	Varietà amaricanti
Cascade	Brewer's Gold
Fuggles	Cluster
Hallertau Mitterfruh	Chinook
Hallertau Tradition	Galena
Hersbrucker	Hallertau Magnum
Perle	Northern Brewer
Saaz	Nugget
Spalter	Target
Select	Taurus
Tettnanger	
Strisselspalter	
Willamette	
Mount Hood	

LA COLTIVAZIONE DEL LUPPOLO

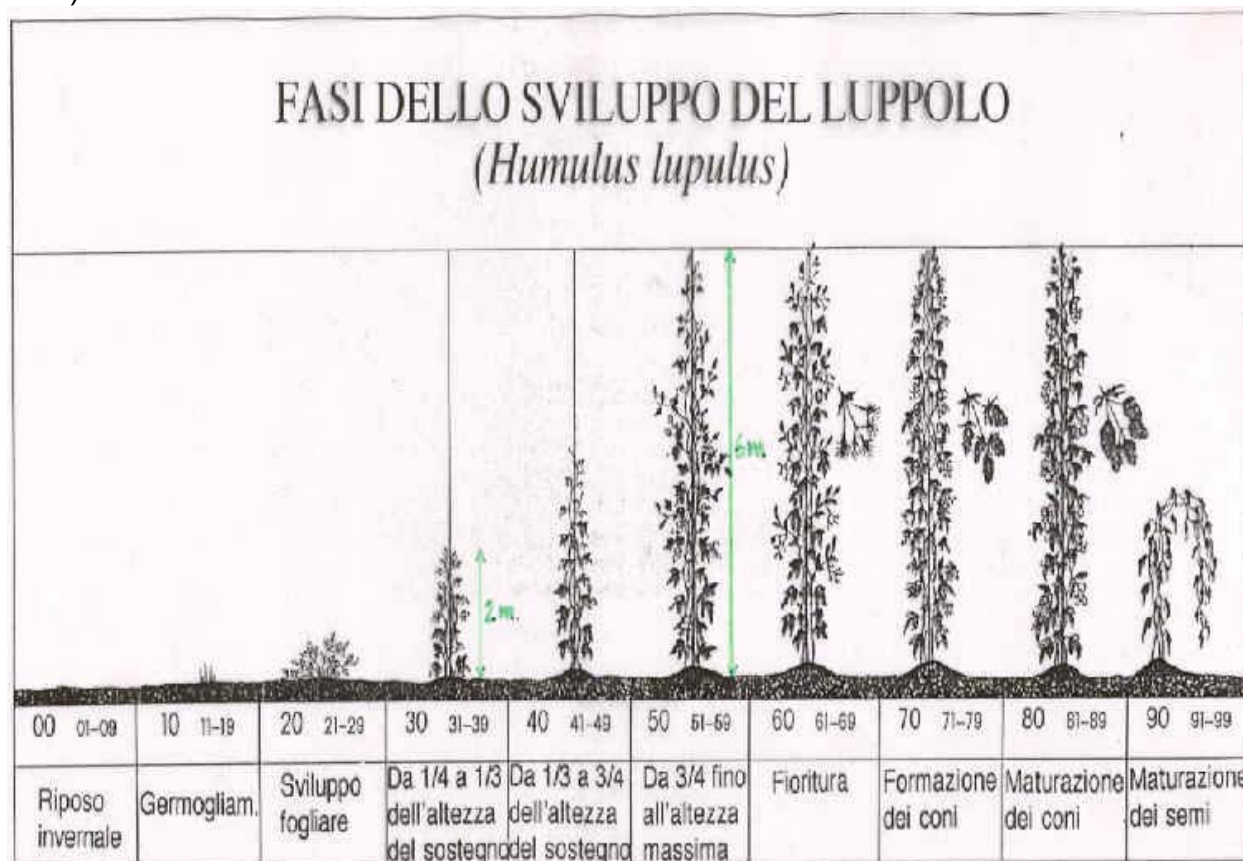
Il luppolo è una pianta erbacea perenne e rampicante e quindi per la coltivazione necessita di strutture di sostegno

I suoli devono essere preferibilmente a reazione neutra, profondi e permeabili, leggeri o a medio impasto

Il sistema radicale è molto sviluppato per consentire un rapido assorbimento di acqua. La pianta ha una elevata richiesta idrica durante il periodo estivo

Dalla cosiddetta ceppaia (organo sotterraneo perenne) si originano numerosi getti annuali che necessitano di un sostegno

I germogli crescono inizialmente verticalmente per poi avvolgersi a spirale (in senso orario) sul tutore



ESSICCAMENTO DEL LUPPOLO

Subito dopo la raccolta il luppolo viene conferito all'essiccatoio dove l'umidità viene ridotta dall'80% a circa l'8-12%

La temperatura di essiccamento non deve superare i 50°C-60°C al fine di evitare alterazioni dei principi attivi del luppolo

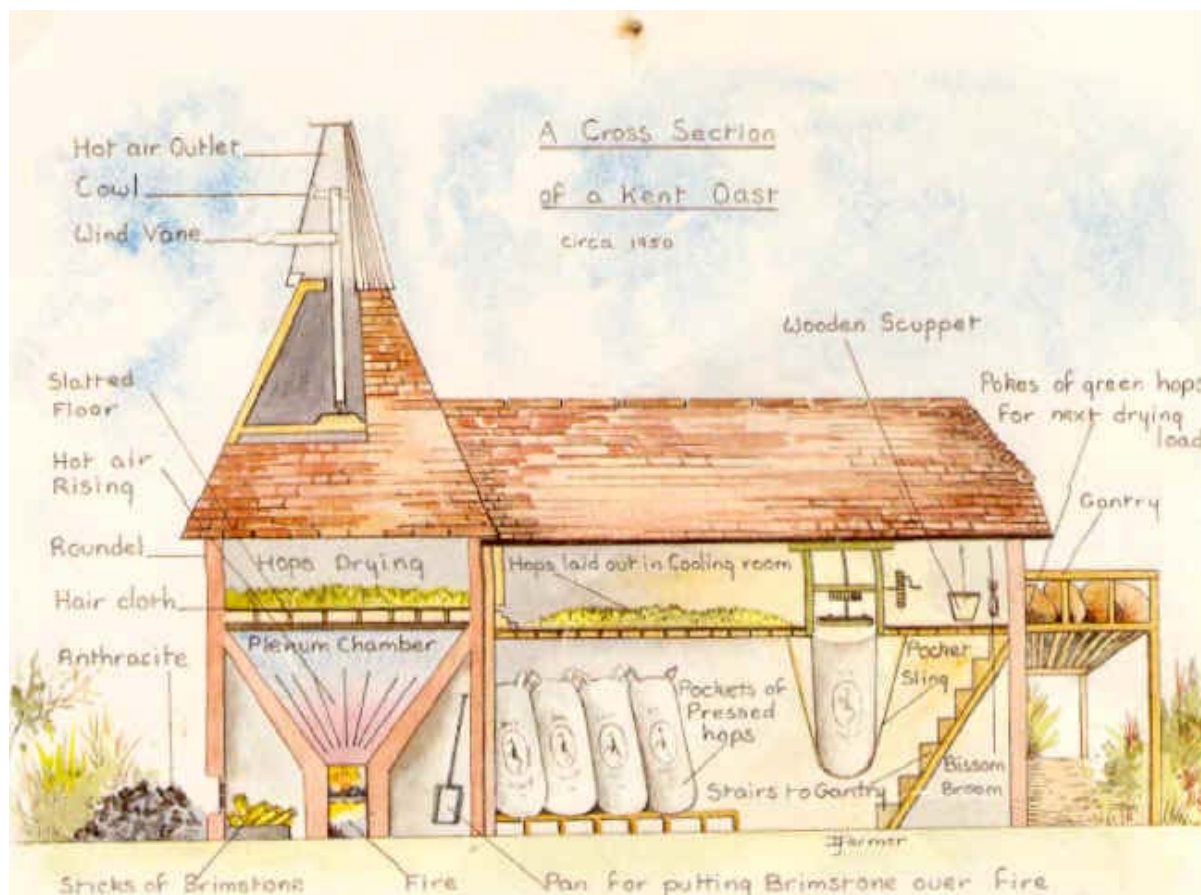
L'impiego di anidride solforosa, utilizzata durante l'essiccamento per conservare meglio il prodotto e il colore, è meno frequentemente effettuato rispetto al passato

Al termine dell'essiccamento il luppolo viene pressato e confezionato in grossi sacchi

CARATTERISTICHE "OAST HOUSES" NEL KENT (GB)



SCHEMA DI UNA "OAST HOUSE" INGLESE



LUPPOLO: CON O SENZA SEMI?

- Luppolo fecondato (coltivazione anche di piante maschili)

Il luppolo fecondato (e quindi con semi) è generalmente coltivato solo in Gran Bretagna. Il cono diventa più grande in seguito all'allungamento e ingrossamento del rachide

- Luppolo non fecondato (coltivazione solo di piante femminili)
Deve contenere <2% di semi (<4.2% negli USA)
Rese più basse (fino al 20-25%) rispetto al luppolo fecondato
Maggior contenuto in alfa-acidi e minor contenuto di acidi grassi

IL LUPPOLO E LA BIRRA

1. Conferisce alla birra il caratteristico sapore amaro e contribuisce al suo profilo aromatico
2. Ha un azione antisettica e antiossidante grazie ad alcuni dei suoi costituenti
3. Contribuisce alla sterilizzazione del mosto grazie alla sua attività antibatterica
4. Favorisce la precipitazione di composti insolubili riducendo i fenomeni di intorbidamento
5. Migliora e aumenta la stabilità della schiuma

CARATTERISTICHE COMPOSITIVE DEL LUPPOLO

Composti più importanti	Concentrazione %
alfa-acidi	2-17

beta-acidi	2-10
Olii essenziali	0.5-3
Polifenoli e tannini	3-6
Proteine	15
Cellulosa e lignina	40-50
Ceneri e sali minerali	10
Acqua	8-12

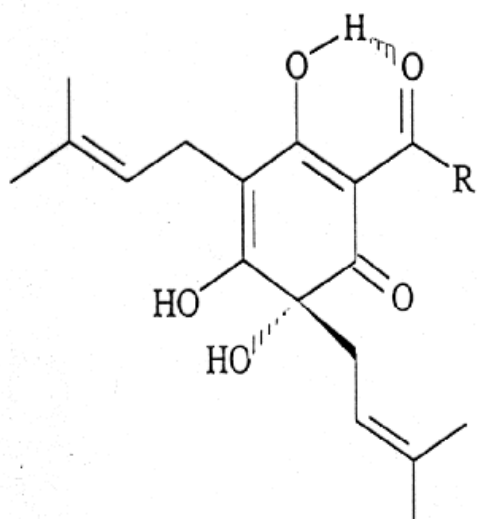
I COSTITUENTI PIU' IMPORTANTI NELLA PRODUZIONE DELLA BIRRA SONO.....

- Gli alfa-acidi, responsabili del sapore amaro
- e gli olii essenziali, responsabili del flavour e dell'aroma

GLI ALFA-ACIDI

- Estrema variabilità della loro concentrazione (2-17%) in funzione delle varietà e delle condizioni pedoclimatiche
- Sono debolmente amari
- Bassa solubilità nel mosto (a pH 5.0 40 mg/L a 25°C, 60 mg/L a 100°C). La solubilità è anche influenzata dal pH (es. a pH 5.9 la solubilità è di 480 mg/L a 25°C). La solubilità degli alfa-acidi è anche più bassa (1.2 e 9 mg/L rispettivamente a 25°C e 100°C e la loro isomerizzazione è molto difficile)
- Hanno una debole reazione acida (da cui il nome)
- Si chiamano alfa perché la loro struttura chimica è stata scoperta prima di quella dei beta.

Struttura degli α-acidi



	R	(%)
Humulone	-CH ₂ CH(CH ₃) ₂	35-70
Cohumulone	-CH(CH ₃) ₂	20-55
Adhumulone	-CH(CH ₃)CH ₂ CH ₃	10-15
Préhumulone	-CH ₂ CH ₂ CH(CH ₃) ₂	1-10
Posthumulone	-CH ₂ CH ₃	1-5

ISOMERIZZAZIONE DEGLI ALFA-ACIDI

E' una reazione fondamentale che trasforma gli alfa-acidi (poco amari e scarsamente solubili) in iso-alfa-acidi (molto più solubili e responsabili del sapore amaro della birra)

Da un punto di vista chimico l'isomerizzazione è un "riarrangiamento" della molecola che ne modifica la struttura chimica spostando gli atomi e creando nuovi legami. La reazione di isomerizzazione è favorita dal:

1. CALORE (il luppolo viene aggiunto principalmente in cottura)
2. pH ALCALINO (Optimum pH circa 9-10)
3. PRESENZA DI IONI CALCIO E MAGNESIO

PROPRIETA' DEGLI ISO-ALFA-ACIDI

Hanno un forte sapore amaro e una bassa soglia di percezione (6 mg/L)
Hanno proprietà antisettiche (conservanti) in particolare contro i batteri Gram positivi
Stabilizzano la schiuma della birra

OLII ESSENZIALI DEL LUPPOLO

Gli olii del luppolo rappresentano lo 0.5-3% del peso dei coni essiccati e sono caratterizzati per la maggior parte da elevata volatilità

Sono stati individuati circa 300 diversi composti suddivisibili in una frazione apolare (idrocarburi, circa il 40-80%) e una polare costituita da idrocarburi ossigenati e contenenti zolfo

La frazione idrocarburica consiste principalmente di mircene (monoterpenico), cariofillene, umulene e in certi casi anche farnesene (sesquiterpenici)

Molto importanti sono anche alcoli quali il linalolo e il geraniolo (note floreali). Molti esteri sono responsabili delle note fruttate (es. isobutirradi)

FATTORI CHE CONDIZIONANO LA RESA DEL LUPPOLO

Quantità di luppolo aggiunto al mosto

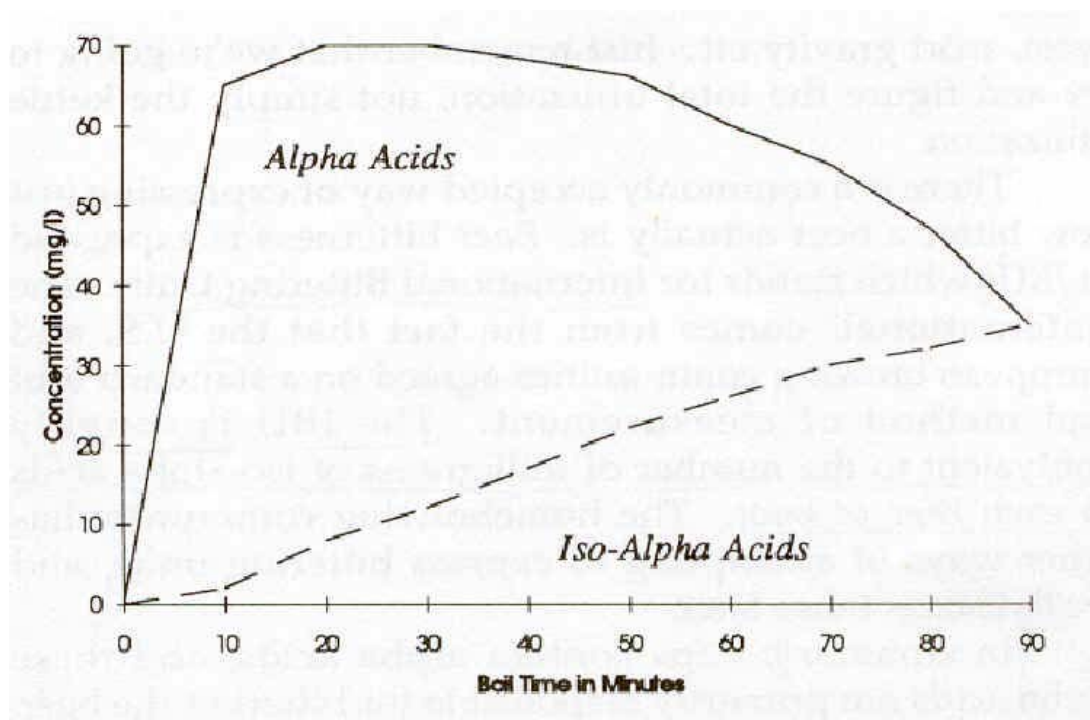
- Tipologia di luppolo (tal quale, pellets, "plugs", etc.)
- Modalità di cottura del mosto (vigore e temperatura)
- Momento del luppolamento nel corso della cottura del mosto
- Grado saccarometrico del mosto
- pH del mosto
- Caratteristiche del lievito (flocculento o polverulento)

Solo una parte degli alfa-acidi aggiunti in cottura viene trasformato in iso-alfa-acidi. La resa viene ulteriormente diminuita da fenomeni di precipitazione durante la cottura e di assorbimento sulle pareti cellulari dei lieviti.

La resa % viene così calcolata:

$$\frac{\text{quantità di iso - alfa - acidi presenti nella birra}}{\text{quantità di alfa - acidi aggiunti in cottura}} \times 100$$

RESA DEL LUPPOLO (da "Using Hops", M. Garetz, 1997)



Le rese percentuali sono sempre piuttosto basse e si può andare da un 15% per il luppolo in fiore sino a un massimo del 35-40% per i luppolo in pellets

Esempio: impiego di 200 g di luppolo con il 5% di alfa-acidi in 100 litri di mosto:

$$0.05 \times 200 = 10 \text{ g/hl (100 mg/L)}$$

di alfa-acidi aggiunti per ettolitro (hl)

assumendo un rendimento del 30% la quantità di iso-alfa-acidi nella birra sarà pari a:

$$100 \times 0.30 = 30 \text{ mg/L}$$

UNITA' DI MISURA DELL'AMARO DELLA BIRRA E DEL LUPPOLO

Le unità di misura presenti sono almeno quattro:

- AAU (Alpha Acid Units)
- HBU (Homebrew Bitterness Units)
- BU (Bitterness Units)
- IBU (International Bitterness Units)

Mentre l'AAU e l'HBU sono calcolati moltiplicando il peso del luppolo per il loro contenuto in alfa-acidi, l'IBU e BU includono nel calcolo il tempo di cottura e si riferiscono all'amaro finale della birra

La quantità di iso-alfa-acidi nella birra viene espressa in IBU (International Bitterness Units) che corrispondono approssimativamente ai mg/L di iso-alfa-acidi presenti.

RESA % BASATA SULLA DENSITA' DEL MOSTO E SUL TEMPO DI COTTURA*(C. Papazian, The new complete joy of homebrewing)*

	Densità 1.040 10°P	1.070 17,5°P	1.110 28°P	1.130 32,5°P	1.150 37,5°P
<i>Tempo cottura</i>					
15 min	8 %	7%	6%	6%	5%
30 min	15%	14%	12%	11%	10%
45 min	27%	24%	21%	19%	18%
60 min	30%	27%	23%	21%	20%

Tenuto conto della tabella precedente l'amaro finale della birra verrà calcolato con la seguente formula:

$$\text{IBU} = \% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi} \times \text{g luppolo} / \text{Litri} \times 10$$

Viceversa, a seconda del livello di amaro della birra (IBU) che si vuole ottenere, la quantità di luppolo da utilizzare verrà così calcolata:

$$\text{g luppolo} = \text{Litri} \times \text{IBU} \times 10 / \% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi}$$

N.b. le percentuali sono espresse come numeri interi (es. 20% = 20) e i Litri indicati sono quelli totali

% DI UTILIZZAZIONE ALFA-ACIDI (J. Rager, Zymurgy, 1990)

Tempo di cottura(min)	Utilizzazione %
< 5	5
6 - 10	6
11 - 15	8
16 - 20	10.1
21 - 25	12.1
26 - 30	15.3
31 - 35	18.8
36 - 40	22.8
41 - 45	26.9
46 - 50	28.1
51 - 60	30.0

Numerosi autori (Rager, Garetz, Mosher, Tinseth, Noonan e Daniels) hanno proposto tabelle diverse per calcolare la resa percentuale del luppolo in funzione della durata del tempo di cottura del mosto (M. L. Hall, Zymurgy, 1997).

Queste rese sono talvolta molto discordanti e i metodi suggeriti per calcolare l'amaro della birra non sempre semplici (es. Garetz). Un metodo ancora diffuso grazie alla sua accuratezza e semplicità è quello di J. Rager, che per primo pubblicò nel 1990 un articolo con cui suggeriva il metodo di calcolo

CALCOLO DELL'AMARO DELLA BIRRA

E' possibile applicare due formule (J. Rager, Zymurgy 1990) che consentono, tenuto conto del tempo di cottura, del peso specifico del mosto e del contenuto in alfa-acidi del luppolo, di prevedere quello che sarà l'amaro finale della birra espresso in IBU o la quantità di luppolo da utilizzare per ottenere un certo amaro nella birra.

Per calcolare le IBU (circa mg alfa-acidi /L) la formula è la seguente:

$$\text{IBU} = (\% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi} \times \text{g luppolo} / \text{Litri} \times (1+\text{PSc})) \times 1000$$

Per calcolare invece i grammi di luppolo da usare:

$$\text{g luppolo} = \text{Litri} \times (1+\text{PSc}) \times \text{IBU} \times 0.001 / \% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi}$$

Un “aggiustamento” (calcolo di PSc, peso specifico corretto) è necessario con mosti che hanno un peso specifico >1.050 utilizzando la seguente formula:

$$\text{PSc} = \text{peso specifico del mosto (PS)} - 1.050 / 0.2$$

(il PSc va calcolato solo se il peso specifico del mosto è > 1.050)

Facciamo un esempio....

Quanto luppolo con il 5% di alfa-acidi devo aggiungere per ottenere una birra con 30 IBU considerando un tempo di cottura di 45 minuti (resa del 26.9%) e un volume di mosto di 20 litri?

Se il peso specifico del mosto è <1.050 il PSc non viene calcolato. Supponiamo comunque che il suo valore sia, ad es. 1.070, in questo caso avremo: $\text{PSc} = 1.070 - 1.050 / 0.2 = 0.1$

sappiamo che la formula per calcolare i grammi di luppolo è:

$$\text{g luppolo} = \text{Litri} \times (1+\text{PSc}) \times \text{IBU} \times 0.001 / \% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi}$$

Quindi avremo:

$$\text{g luppolo} = 20 \times (1 + 0.1) \times 30 \times 0.001 / 0.269 \times 0.05 = 49$$

Supponiamo ora di avere 25 g di luppolo con l'8% di alfa-acidi. Quale sarà il valore IBU della birra con un tempo di cottura di 60 minuti (resa del 30%) ipotizzando di avere 20 litri di mosto con peso specifico 1.050?

sappiamo che la formula per calcolare le IBU è :

$$\text{IBU} = (\% \text{ U} \times \% \text{ alfa-acidi} \times \text{g luppolo} / \text{Litri} \times (1+\text{PSc})) \times 1000$$

Quindi avremo:

$$\text{IBU} = (0.3 \times 0.08 \times 25 / 20 \times (1 + 0)) \times 1000 = 30$$

DERIVATI DEL LUPPOLO

Il luppolo tal quale presenta alcuni aspetti che ne limitano la praticità d'uso. E' infatti molto leggero (sacchi di luppolo compresso ed essiccato pesano solo 100-150 kg/mq) e contiene la luppolina che essendo molto appiccicosa rende il prodotto non facilmente manipolabile. Questi aspetti fanno sì che il dosaggio automatico del luppolo, ormai molto diffuso nelle grandi birrerie, diventi difficilmente gestibile. I derivati del luppolo consentono di:

- Aumentare la stabilità del luppolo durante lo stoccaggio
- Concentrare i composti importanti per la birra.
- Aumentare l'efficienza dell'utilizzazione del luppolo.
- Ridurre i volumi (minori problemi di magazzinaggio)

Derivati non isomerizzati:

- luppolo t.q. confezionato a pressioni più alte,

- pellets (type 90),
- pellets (type 45),
- pellets (type 100) o plugs (solo per homebrewing),
- pellets stabilizzati,
- estratti di luppolo.

Derivati isomerizzati:

- pellets,
- IKE (Isomerised Kettle Extracts),
- estratti di luppolo,
- estratti di luppolo ridotti.

Oli di luppolo:

- estratti ricchi di olio di luppolo,
- olio di luppolo puro,
- emulsione di olio di luppolo,
- oli di luppolo frazionati.

LE TRE DOMANDE CHE RICORRONO SPESSO....

- **QUALE?** Generalmente, nella fasi iniziali della cottura si aggiunge un luppolo amaricante mentre verso la fine della cottura si aggiunge un luppolo aromatico
- **QUANTO?** Dipende naturalmente dalla tipologia di birra che volete fare. Se la ricetta è quella di una IPA è chiaro che dovrete andare giù “pesanti”, viceversa se volete produrre una birra stile lager americana di luppolo ne dovrete naturalmente usare poco.
- **QUANDO?** Gli anglo-sassoni utilizzano i termini kettle hopping, late hopping e dry hopping per descrivere i diversi momenti della fase del processo in cui il luppolo può essere aggiunto.

VALORI IBU DI RIFERIMENTO PER DIVERSE TIPOLOGIE DI BIRRE

(F. Eckardt, Essentials of Beer Styles)

TIPOLOGIA	IBU
American Light	7-19
Am. Standard Premium	9-17
International Style Lager	18-40
North German Lager e Pils	28-40
Cream Ale	20-70
Vienna Lager	14-26
Bitter	23-44
Pale Ale	19-54
Kolsch and Alt	21-31
India Pale Ale (IPA)	19-87
Trappist	11-24
Schwarzbier	28-40
Bock	26-35
Brown Ale e Mild	31-38
Porter	34-56
Sweet Stout	>29
Dry Stout	35-90
Belgian T/Barleywine	32-100
Weisse e Weizen	10-20
Berliner Weisse	4-5

- *Kettle hopping*: è l'aggiunta, durante la cottura, di luppolo amaricante da cui dipende quasi completamente l'amaro finale della birra. Il luppolo viene aggiunto a circa 10' dall'inizio della cottura. La quasi totalità degli olii essenziali del luppolo vengono persi e quindi il contributo di questo luppolo all'aroma della birra è trascurabile. Nelle birre industriali i derivati del luppolo preisomerizzati (estratti, pellets) vengono aggiunti non necessariamente nelle fasi iniziali del processo.
- *Late hopping*: è la tradizionale aggiunta di luppoli aromatici a pochi minuti dalla fine della cottura (5'-10'). Nonostante l'utilizzo tardivo c'è una sostanziale perdita di olii essenziali (stimata in alcuni autori pari a oltre il 95%). I composti che rimangono subiscono delle reazioni chimiche che ne modificano la struttura e che portano alla comparsa di un aroma nella birra diverso da quello originario del luppolo.
- *Dry hopping*: è l'aggiunta di luppoli aromatici in postfermentazione per affinare l'aroma della birra. Nel dry hopping gli olii essenziali non subiscono l'effetto delle alte temperature e quindi l'aroma che si ottiene nella birra è quello che più si avvicina a quello originario del luppolo. Si sono diffusi negli ultimi anni gli olii di luppolo ottenuti per estrazione e usati in alternativa al luppolo intero. Il dry hopping è diffuso soprattutto in Gran Bretagna nella produzione delle tradizionali ales (conditioned cask ales)

LA CONSERVAZIONE DEL LUPPOLO

Il luppolo, una volta confezionato, ha tre nemici.....

- tempo
- temperatura
- ossigeno

Il decadimento qualitativo ha inizio nel momento in cui il cono di luppolo viene raccolto e inviato all'essiccamento. I composti che più interessano la birra, cioè gli alfa-acidi e gli oli essenziali, vanno incontro a un più o meno rapido declino a causa dei fattori appena considerati (tempo, temperatura, ossigeno) e in funzione delle caratteristiche varietali. E' noto infatti che alcune varietà di luppolo sono molto più resistenti di altre durante il periodo di stoccaggio.

La velocità di deterioramento del luppolo raddoppia per ogni 15°C di aumento della temperatura. L'aria (ossigeno) provoca l'ossidazione degli alfa-acidi e alcuni di questi prodotti dell'ossidazione presentano un caratteristico odore di formaggio, tipico dei luppoli vecchi. Questi composti inoltre non vengono isomerizzati e non sono amari. Anche gli alfa-acidi subiscono una ossidazione dando origine a dei composti dal sapore amaro che in parte compensano le perdite in alfa-acidi.

A parità di condizioni di conservazione alcune varietà di luppolo perdono molti più alfa-acidi di altre. Ogni varietà di luppolo contiene infatti diverse concentrazioni di antiossidanti naturali e presentano anche diverse permeabilità all'aria della membrana che circonda la luppolina.

Un test abbastanza comune per valutare la conservabilità del luppolo è la misura del contenuto in alfa-acidi ancora presenti dopo un periodo di 6 mesi a 20°C

Perdite	Conservabilità
<20%	eccellente/buona
20-40%	sufficiente/bassa
>40%	scarsa