

Le bevande fermentate



Le bevande

BEVANDE ALCOLICHE FERMENTATE

fermentazione di soluzioni zuccherine (vino, birra, aceto)

BEVANDE ALCOLICHE FERMENTATE E DISTILLATE

fermentazione alcolica di cereali o frutta e loro successiva distillazione
(grappa, whisky, brandy, cognac, rum, acquavite, vodka)
Per legge devono avere una gradazione alcolica tra il 30 e l'86%

BEVANDE LIQUOROSE

sostanze aromatiche in soluzioni alcoliche zuccherine
(amari, digestivi, liquori dolci e secchi)

Sono miscele di alcol etilico o acquavite con acqua zucchero, aromi, essenze,
oli essenziali, sostanze amare toniche, bitter, amari.

Possono essere preparate per:

- Infusione della pianta intera o parti della pianta in soluzione alcolica zuccherata
- Distillazione del liquido alcolico contenente il vegetale
- Soluzione di zucchero, essenze, oli essenziali, aromi in acqua o acquavite.

La gradazione alcolica è mediamente compresa tra 20 e 50%.

VINO

*“Prodotto che si ottiene dalla fermentazione alcolica totale o parziale dell’uva fresca, ammostata o del mosto d’uva”
(D.P.R. 163/65)*

UVA ↳ **MOSTO** ↳ **VINO**

E’ considerato un alimento in quanto

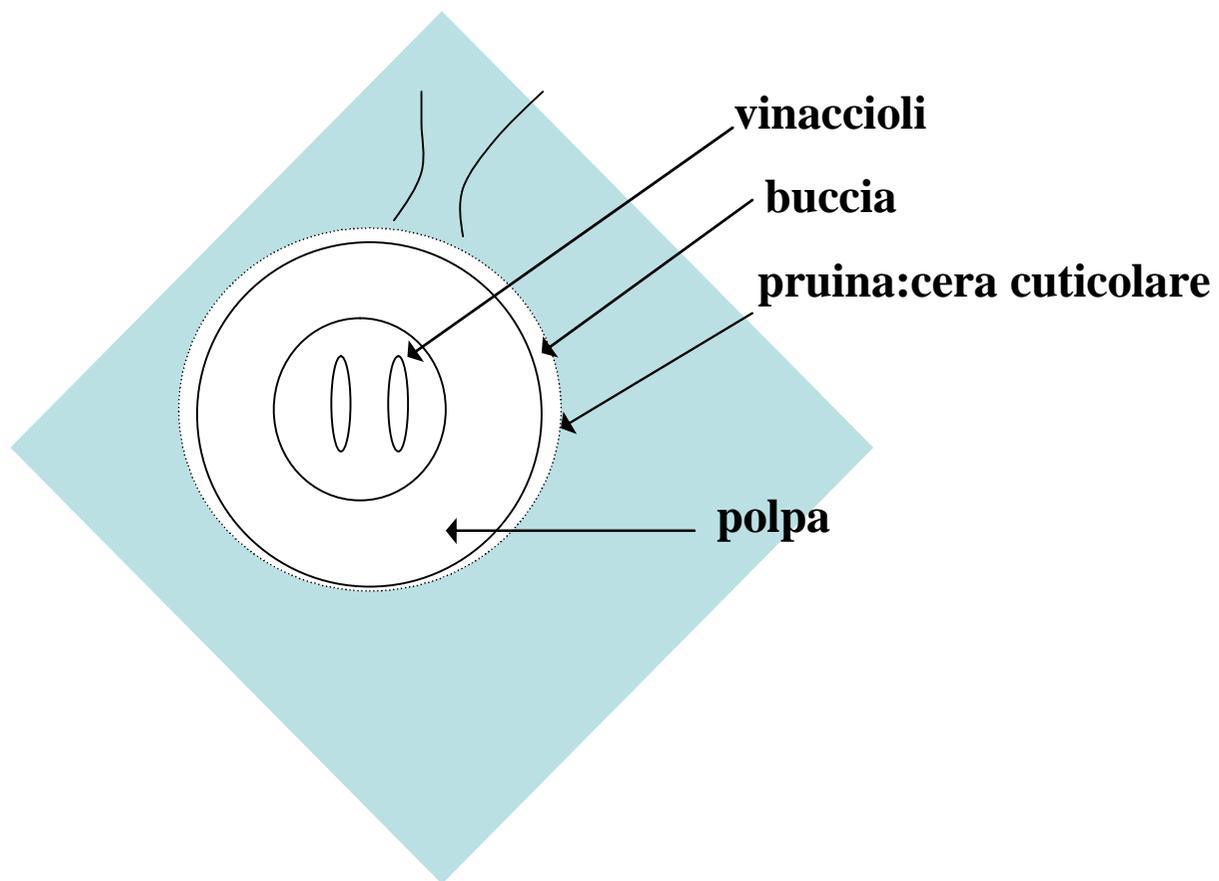
- ha un valore energetico

- stimola la digestione

Composizione media di un litro di vino

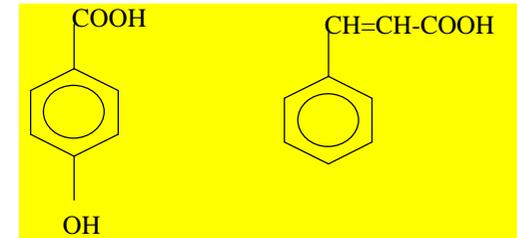
- | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------|
| • alcol | 80 g | 560 Kcal |
| • glicerina | 6 g | 26 Kcal |
| • zuccheri | 1,5 g | 6 Kcal |
| • destrine | 1 g | 4 Kcal |
| • cremortartaro | 2 g | 4 Kcal |
| • H₂O | a un litro | |

UVA



COMPOSTI PRESENTI NELLA BUCCIA DELL'UVA

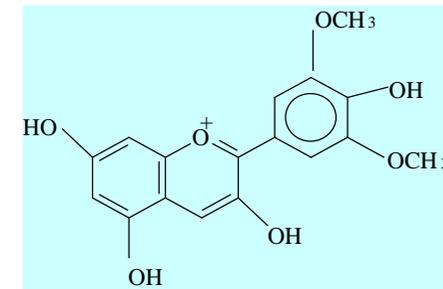
ACIDI FENOLICI: contenuti in quantità limitata nelle uve bianche e rosse. Nei vini bianchi concorrono a conferire l'aroma e a determinare l'ossidazione e l'imbrunimento



acido idrossibenzoico

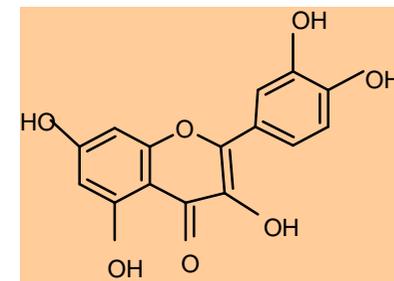
acido cinnamico

ANTOCIANI: sono i coloranti delle uve rosse; si possono trovare in forma agliconica, come monoglucosidi, diglucosidi o anche in forma polimerica o legati ai tannini. (1 g/l). Possono reagire con il bisolfito pertanto una eccessiva solfitazione può portare ad una decolorazione del vino



Malvidina

FLAVONOLI: conferiscono colorazione gialla. Possono essere in forma libera o glicosilata. Il più importante è la :

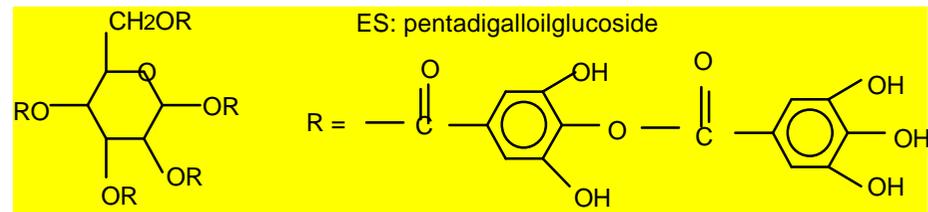


Quercetina

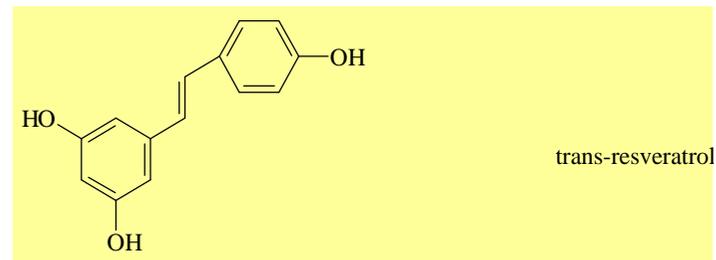
COMPOSTI PRESENTI NELLA BUCCIA DELL'UVA

CATECHINE

TANNINI



STILBENI



SOSTANZE AROMATICHE (alcoli, esteri, aldeidi, chetoni, ecc.):

concorrono a formare l'aroma del vino giovane, mentre i componenti odorosi del vino maturo si formano durante la fermentazione e l'invecchiamento.

COMPOSIZIONE CHIMICA DEL MOSTO

“Liquido derivato dalla pigiatura, sgrondatura o torchiatura di uve fresche”

- Acqua: 65 – 80 %
- Sostanze in soluzione:
 - zuccheri (15 - 30 %): glucosio e fruttosio (fermentescibili)
arabinosio e xilosio (non fermentescibili)
 - acidi (0,5 - 1,5 %): tartarico, malico, citrico (Conferiscono al mosto un pH compreso tra 3 e 3,6 fondamentale per il processo fermentativo)
 - sali minerali (2 – 4 ‰) : K, Mg, Ca, Na, Fe, Cu, PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , Cl^-
 - vitamine: A, B1, B6, PP, C
- Sostanze in soluzione colloidale:
 - sostanze azotate (2 – 3 ‰): aminoacidi, polipeptidi, proteine
 - polifenoli (1 – 5 ‰)
- Sostanze in sospensione
 - residui della pigiatura
 - muffe e batteri
 - lieviti: Apiculati e *Saccharomyces cerevisiae*

ANALISI DEL MOSTO

- DETERMINAZIONE DEGLI ZUCCHERI
 - Metodo densitometrico
 - Metodo rifrattometrico
 - Metodo chimico: Fehling
 - 1g di zucchero @ 0,6 % di alcol
- DETERMINAZIONE DELL'ACIDITA'
- Titolazione con NaOH o KOH, indicatore blu di bromo fenolo o con pHmetro
 - Si esprime in g/L di acido tartarico

CORREZIONI DEL MOSTO

CORREZIONE DEGLI ZUCCHERI

- aggiunta di mosto concentrato
- concentrazione parziale del mosto
- zuccheraggio

CORREZIONE DELL'ACIDITA'

ANIDRIDE SOLFOROSA

- azione antisettica selettiva
- azione solubilizzante
- azione acidificante
- azione defecante
- azione antiossidante

AGGIUNTA DI LIEVITI SELEZIONATI

- *Saccharomices cerevisiae*
- *Saccharomices ellipsoideus*
- *Saccharomices avioformis*

VINIFICAZIONE

Vinificatori: *legno di quercia, cemento (vetrificato, plastificato), acciaio inox, vetroresina*

- Vinificazione in presenza di vinacce: *le vinacce tendono ad affiorare formando il “cappello”, questo deve essere periodicamente reimmerso mediante*

- FOLLATURE o RIMONTAGGI

- Vinificazione in assenza di vinacce: *il mosto fiore deve essere defecato. Solitamente si usa SO₂*
- Vinificazione in presenza di vinacce con riscaldamento: *45-80°C per max. 30' poi si raffredda e si fermenta con l'aggiunta di lieviti selezionati.*

Vantaggi: *distrugge la flora microbica e la frazione enzimatica delle muffe (B. cinerea); dà più calore e corpo al vino; maggiore estrazione delle sostanze azotate solubili.*

Svantaggi: *costo del riscaldamento; distruzione della microflora utile*

- Vinificazione con macerazione carbonica: *in ambiente privo di ossigeno per 6 - 8 - 12 giorni*
- Vinificazione in continuo o autovinificazione: *in vasche dove si raccoglie il vino da sotto e si aggiunge il mosto da sopra, lasciando un 1/4 del volume come innesco (Costo elevato).*

SCHEMA DI VINIFICAZIONE IN ROSSO

(con macerazione delle vinacce)

UVA

pigiatura e diraspatura

ÜÜÜ **RASPI** ÜÜÜ ã ä ÞÞÞ **MOSTO E VINACCE**

solfitazione e lieviti selezionati

fermentazione tumultuosa e

correzioni

β

VINO FIORE

ÜÜÜ

svinatura

ÞÞÞ

VINACCE SUGOSE

fermentazione lenta e travasi

leggera torchiatura

β ä

ÞÞÞ

VINO DI PRIMA SPREMITURA

ÜÜÜ

ã β

VINO GIOVANE

ÜÜÜ

ã

VINACCE DI PRIMA SPREMITURA

(correzioni; trattamenti stabilizzanti)

ä **VINO MATURO**

í

î

β

invecchiamento

pastorizzazione

torchiatura spinta

VINO VECCHIO

imbottigliamento

COMMERCIO

í

î

VINO DI SECONDA

VINACCE PER

TORCHIATURA

DISTILLERIE

SCHEMA DI VINIFICAZIONE IN BIANCO

UVA

Pigiadiraspatura e sgrondatura

VINACCIA SGRONDATA

ÜÜÜ Ã Ä PPP

MOSTO FIORE

β

torchiatura PPP **MOSTO PRIMO TORCHIATO**

β

β

PPP solfitazione e defecazione

VINACCIA DI PRIMA TORCHIATURA

β

β

MOSTO DEFECATO

torchiatura spinta

(correzioni - lieviti selezionati)

í

í

β

VINACCIA DI
SECONDA TORCHIATURA

**MOSTO SECONDO
TORCHIATO**

fermentazione tumultuosa

**eventuale estrazione
di sottoprodotti**

**vinificazione
separata**

β

MOSTO VINO

fermentazione lenta (travasi)

VINO GIOVANE

refrigerazione - filtrazione

VINO MATURO

pastorizzazione - imbottigliamento

PROCESSO FERMENTATIVO

- **Agenti della fermentazione:**
 - *Apiculati: bassa produzione di alcol, elevata produzione di sostanze volatili*
 - *Saccharomyces: elevata produzione di alcol, bassa produzione di sostanze volatili*
 - *Colture selezionate*
- **Fasi della fermentazione**
 - *1° fase (8-10 ore): in presenza di ossigeno atmosferico i lieviti utilizzano completamente il glucosio*
 - *2° fase: fermentazione alcolica, il glucosio viene trasformato in alcol etilico ed anidride carbonica*
- **Prodotti secondari della fermentazione**
 - *Glicerolo, ac. succinico, ac. piruvico, ac. acetico, ac. formico, aldeide acetica*
 - *2, 3-butandiolo*
- **Fattori che influenzano la fermentazione**
 - *qualità e quantità dei lieviti*
 - *temperatura*
 - *arieggiamento del mosto*

PROCESSO FERMENTATIVO

Principali fermentazioni:

Alcolica

Acido piruvico ⊃ (*piruvatodecarbossilasi*) ⊃ *aldeide acetica* ⊃ (*alcoldeidrogenasi*) ⊃ **alcol etilico**

Fermentazioni secondarie:

Glicerogenesi

Fosfodiossiacetone ⊃ (*glicerofosfodeidrogenasi*) ⊃ *fosfoglicerolo* ⊃ (*glicerochinasi*) ⊃ **glicerolo**

Malolattica

Acido malico ⊃ (*malicodeidrogenasi*)

⊃ *acido ossalacetico* ⊃ (*carbossilasi*)

⊃ *acido piruvico* ⊃ (*lattatodeidrogenasi*)

⊃ **acido lattico**

Amminoacidi

Acido aminobutirrico ⊃ (*cocarbossilasi*)

⊃ *propilammina* ⊃ (*deaminasi*)

⊃ **alcol propilico**

COMPOSIZIONE DEL VINO

- **-Acqua: 85-90%**
- **-Alcoli:**
 - *etilico: la legge stabilisce che il vino posto in commercio non deve avere una gradazione alcolica inferiore a 10°.*
 - Grado alcolico: percentuale in volume di alcol*
 - *metilico: non può superare per legge 0,25 mL nei vini rossi e 0,20 mL nei bianchi per 100 mL di alcol complessivo*
 - *glicerolo, 2,3-butandiolo, inositolo, sorbitolo, mannitolo*
- **Anidride carbonica**

COMPOSIZIONE CHIMICA DEL VINO

- **Acidi:**

**PROVENIENTI
DALL'UVA**

- ACIDO TARTARICO
- ACIDO MALICO
- ACIDO CITRICO

**DI ORIGINE
FERMENTATIVA**

- ACIDO SUCCINICO
- ACIDO LATTICO
- ACIDO ACETICO



ACIDITA'
FISSA



ACIDITA'
VOLATILE

ACIDITA'
TOTALE

- La quantità di acido acetico indica lo "stato di salute del vino", il regolamento CEE n 882/87 stabilisce che non sia superiore a 18 mEq/L per i mosti d'uva parzialmente fermentati, vini bianchi e rosati e 20 mEq/L per i vini rossi

COMPOSIZIONE CHIMICA DEL VINO

- **Zuccheri:**
glucosio, fruttosio, arabinosio, xilosio, ribosio, raffinosisio, maltosio
(La presenza di saccarosio indica una frode)
- **Sostanze volatili:**
aldeide acetica, propanale, acetilmetilcarbinolo, diacetile, ecc.
- **Sostanze antiossidanti:** *polifenoli*
- **Sostanze azotate:** *polipeptidi, aminoacidi, proteine*
- **Sostanze coloranti:** *polifenoli*
- **Sali minerali:**
tartrati, silicati, citrati, citrati lattati, malati, succinatti, solfati, fosfati
- **Vitamine**
- **Sostanze pectiche**

CURE E CORREZIONI DEL VINO

NUOVO

- **COLMATURA:** *aggiunta di vino della stessa qualità o di qualità superiore per colmare i cali. Si può conservare il vino in recipienti chiusi in presenza di gas inerte.*
- **TRAVASI:** *per eliminare le fecce. In genere sono tre: uno al termine della fermentazione lenta, il secondo in primavera, il terzo in agosto per i vini destinati all'invecchiamento.*
- **TAGLIO:** *per migliorare la qualità.*
- **RIFERMENTAZIONE:** *si effettua in presenza di vinaccia fresca o con aggiunta di colture selezionate. Si attua quando è rimasto zucchero non fermentato o per eliminare difetti e diminuire l'acidità volatile.*
- **CONCENTRAZIONE:** *si abbassa la temperatura fino a quando cominciano a formarsi cristalli di ghiaccio che vengono allontanati per centrifugazione.*
- **CORREZIONE DELL'ACIDITA':** *si aggiunge acido tartarico per aumentarla, tartrato neutro di potassio per abbassarla.*
- **CORREZIONE DEL COLORE:** *per aumentare la colorazione si effettuano tagli con vini più colorati, per abbassarla si usano carboni vegetali.*

CHIARIFICAZIONE E STABILIZZAZIONE

Cause di intorbidimento:

- *ossidazione dei polifenoli a chinoni: polifenolossidasi*
 - *alterazioni microbiche: lieviti e batteri lattici*
 - *cause chimiche: precipitazione di tartrati e sostanze colloidali*

CHIARIFICAZIONE: *rendere il vino limpido*

- *Filtrazione: setacciatura o adsorbimento. E' usata anche per interrompere la fermentazione nei vini dolci.*
 - *Centrifugazione*
 - *Chiarificazione: caseina, gelatina, colla di pesce, bentonite, silice*

STABILIZZAZIONE: *mantenere la limpidezza*

- *Pastorizzazione: per vino sfuso e prodotti confezionati*
 - *Refrigerazione: il vino è mantenuto poco sopra la temperatura di congelamento, precipitano tartrati, coloranti, proteine, pectine.*

INVECCHIAMENTO

Vini con elevato contenuto in acidi, alcol e polifenoli.

Fasi dell'invecchiamento

- *in fusti e botti di legno in presenza di ossigeno*
- *dopo l'imbottigliamento in assenza di aria*

Modificazioni

- *polimerizzazione ossidativa e precipitazione dei polifenoli*
- *cessione di sostanze da parte del legno delle botti che concorrono all'aroma e al sapore*
 - *Resinificazione dovuta alla condensazione di polifenoli e aldeidi*
 - *Formazione di acetali che danno il profumo*
 - *Formazione di esteri*

CLASSIFICAZIONE DEL VINO

Colore: *bianchi, rosati, rossi*

Residuo zuccherino: *secchi, abbaccati, dolci*

Abbinamenti: *da antipasto, per minestre, secondi, dessert, ecc.*

Uso: *Taglio, pasto, speciali*

I vini speciali sono classificati in base alla zona di produzione

- denominazione di origine “semplice”

- denominazione di origine “controllata”

- denominazione di origine “controllata e garantita”

“semplice”: vini ottenuti da vigneti tradizionali (DOS)

“controllata”: vini che corrispondono ai requisiti dei disciplinari di produzione (DOC)

“controllata e garantita”: vini di particolare pregio con caratteristiche stabilite nei rispettivi disciplinari di produzione (DOCG)

“vini di qualità prodotti in regioni determinate” (VQPRD)

ANALISI DEL VINO

DETERMINAZIONE DEL GRADO ALCOLICO

- *Malligand*

- *Picnometro: se > 0,998 (zuccheri non fermentati)*
se < 0,985 (probabile aggiunta alcol)
- *Zuccheri riducenti: Metodo di Fehling*
 - *Metodo Polarimetrico*

LIMITE DI GESSATURA

Permessa l'aggiunta di CaSO_4 (max. 1g/L)

*Si portano 50 mL di vino all'ebollizione ... si aggiungono 50 mL di BaCl_2 ...
si filtrano due aliquote*

- 1 aliquota + BaCl_2 (pp eventuali solfati)
- 1 aliquota + H_2SO_4 (pp il Ba in eccesso)

CENERI: muffola (550 °C)

ANALISI DEL VINO

pH: piaccametro o cartina tornasole

DETERMINAZIONE ACIDITA' TOTALE

Titolazione con soluzione alcalina a concentrazione nota con indicatore blu di bromo timolo.

L'acidità totale è data da:

$$\frac{\text{meq di KOH}}{1} = \frac{a \times N \times 1000}{V} \quad \text{oppure} \quad \text{g ac. tartarico} = \frac{a \times N \times 75}{V}$$

a = mL di alcali N = normalità NaOH V = mL di vino 75 = peso eq. ac. Tartarico

Si può eseguire la prova anche titolando fino a pH 7

DETERMINAZIONE ACIDITA' VOLATILE

Distillazione del vino in corrente di vapore Il distillato è titolato con soluzione alcalina

(indicatore fenolftaleina)

$$\text{g ac. acetico/L} = \text{mL} \times 0,12$$

Le bevande alcoliche



LA BIRRA

BIRRA

“Prodotto ottenuto dalla fermentazione alcolica con ceppi di *Saccharomices carlsbergensis* o *S. cerevisiae* dei mosti preparati con malto d’orzo, anche torrefatto, ed acqua, aromatizzati con luppolo”

Possono essere utilizzati malto di frumento di riso o altri cereali (max 25 %).

GRADO SACCARIMETRICO: *grammi di estratto, compresi gli zuccheri, contenuti in 100 mL di mosto da cui è stata preparata la birra.*

- **BIRRE SPECIALI:** *grado saccarimetrico non inferiore a 13*
- **BIRRE DOPPIO MALTO:** *grado saccarimetrico non inferiore a 15*
- **TENORE ENERGETICO:** *30 - 60 Kcal/100 mL*

Non può essere posta in commercio birra con grado saccarimetrico inferiore a 11

Materie prime per la preparazione della birra

ORZO: *viene trasformato in malto mediante tallitura*

- *lavaggio e calibrazione*
- *macerazione (2 - 3 giorni)*
- *germinazione (sintesi di enzimi glico e proteolitici)*
- *essiccazione (65 - 70 °C successivamente 80 °C)*

ACQUA: *durezza e salinità*

LUPPOLO (*Humulus lupulus*): *infiorescenze femminili, contengono sostanze resinose aromatiche e tannini*

PREPARAZIONE DELLA BIRRA

Macinazione del malto

- Impasto con acqua

Ä *Riscaldamento a 55-60°C (Saccarificazione) PP destrine e maltosio*

Ä *Filtrazione del mosto PP trebbie (alimentazione del bestiame)*

BB

Filtrato PP Ebollizione e aggiunta del luppolo (2h)

BB

Raffreddamento PP precipitazione delle proteine residue e dei tannini

Ä *Filtrazione PP Addizione dei lieviti (Saccharomices cerevisiae)*

Ä *Fermentazione tumultuosa PP alta (15 - 20°C per 3 - 4 giorni)*

BB

Ä *bassa (5 - 8°C per 10 - 12 giorni)*

Travasamento in botti

Ä *Fermentazione lenta (0° - 6° per 15 - 90 giorni)*

Ä *Filtrazione e/o centrifugazione*

Ä *Confezionamento isobarico*

Ä *Pastorizzazione (60° per 15- 20 min.)*

COMPOSIZIONE CHIMICA DELLA BIRRA

- Acqua: @ 85 %
- Alcol: 4 – 12 %
- Estratto secco: 3 – 8 % (zuccheri, sostanze azotate, tannino, destrine, sali ed acidi caratteristici del malto e del luppolo, vitamine del gruppo B)

CLASSIFICAZIONE DELLE BIRRE

In base alla gradazione alcolica:

ANALCOLICHE < 1 %

LEGGERE < 3% (birra bionda e birra bruna di Berlino)

A MEDIA GRADAZIONE > 3 % e < 6 % (Pilsen, Pale, Ale)

ALTA GRADAZIONE > 6 % (birre speciali)

ALTERAZIONI

INTORBIDIMENTO (errori tecnologici o microrganismi indesiderati)

ASPETTO FILANTE (*Pediococcus viscosus*)

FERMENTAZIONE LATTICA

SAPORE ASPRO

ANALISI DELLA BIRRA

Peso specifico: 1,007 - 1,023

Caratteristiche organolettiche: panel di esperti degustatori

Colore: per riconoscere i vari tipi di birra. A 100 mL di acqua si aggiungono quantità variabili di una soluzione 0,1% di iodio e si confrontano la colorazione con quella della birra.

(tipo Monaco 3 - 6 mL; tipo Pilsen 0,6 - 1,5 mL)

Grado alcolico: distillazione e alcolometro

Estratto: si concentra a bagnomaria fino ad 1/3 del volume, si ripristina e si misura la densità; tramite tabelle si risale all'estratto

$$100 (E + 2,0665 A)$$

Grado saccarometrico: $GS = \frac{\text{-----}}{100 + 1,0665 A}$ (E = estratto; A = alcol)

$$100 + 1,0665 A$$

Acidità totale: titolazione con NaOH 0,1 N

Ceneri: 0,2 - 0,4 %

Sostanze azotate: Kjeldahl

CO₂: 0,3 - 0,4 % (manometro)

Pastorizzazione: metodo dell'invertasi; si aggiunge alla birra una soluzione di saccarosio, dopo 24 h si esegue una determinazione polarimetrica e si confronta il dato con la stessa birra non addizionata di saccarosio. Se la birra è stata pastorizzata non dovrebbe contenere invertasi.

Le bevande alcoliche



ACETO

ACETO

“Prodotto ottenuto dalla fermentazione acetica del vino”

L'aceto (D.P.R. 12/2/65 n. 162) deve contenere più del 6 % di acidità totale espressa come acido acetico e una quantità residua in alcol non superiore a 1,5 %.

E' vietata la produzione di aceto a partire da acido acetico

Può essere ottenuto da:

vino: bianco, rosso, rosato con contenuto alcolico non inferiore al 5 % (6 – 8 %)

sidro Birra malto

**Reazione di ossidazione dell'etanolo catalizzata dai batteri acetici
(*Acetobacter aceti, pasteurianum, suboxydans*)**



Metodi industriali per la produzione di aceto:

- Fermentazione in superficie su trucioli (tradizionale): 7 - 10 giorni a 30 – 35 °C**
- Fermentazione sommersa (acetificatori di acciaio): 12 - 24 h**

Produzione domestica

ANALISI DELL'ACETO

Peso specifico: 1,015 - 1,020

Estratto secco: 1,5 - 3,5 %

Glicerina: 0,15 - 0,35 %

Ceneri: 0,13 - 0,35 %

Acidità totale in acido acetico: 6 - 8% (*titolazione con NaOH 0,1 N*)

Acidità fissa in acido tartarico: 0,12 - 0,30 %

Acetilmetilcarbinolo e diacetile: ≤ 350 mg/L

Alcol: la totale assenza è indice di un aceto “artificiale”.

ACETO BALSAMICO

Cottura del mosto d'uva non fermentato

Ä Innesto di microrganismi per la fermentazione batterica ed acetica

Ä Maturazione e invecchiamento in botti di legni e capacità diverse

¥ Rovere (60 litri) a ¥ Castagno (50 litri) Ê

Ä ¥ Ciliegio (40 litri) ð ¥ Frassino (30 litri) Ê

Ä ¥ Gelso (20 litri) ð ; ð 8 ð s ä