



Via D. Albertario 51
61032 Fano (PU)

SIDRO

Appunti di storia e tecnica di realizzazione



Introduzione

Il sidro è una bevanda che veniva prodotta sin dalla antichità. Il termine sidro si riferisce generalmente al prodotto della fermentazione alcolica del succo di alcune pomacee (*Malus communis*, *Malus domestica*, *Pirus communis sativa*), o di qualche drupacea (*Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus mahaleb*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, *Prunus insitita*, *Prunus padus*), oppure di altri piccoli frutti (*Rubus idaeus*, *Rubus fruticosus*, *Fragaria vesca*). Il sidro più conosciuto è senza dubbio quello derivante dalla fermentazione alcolica del succo di mela.

La parola sidro deriva dall'ebraico "*shekar*" (bevanda), il termine greco era "*sikera*" ed in latino divenne "*sicera*". Anche nel francese antico vi è traccia di una bevanda chiamata "*cidre*". Paradossalmente la parola "*cider*" appare in Inghilterra, terra di antiche tradizioni sidricole, solo nel 1200 d.C., quando alle tanniche ed aspre mele indigene si aggiunsero le varietà importate dall'Europa continentale. Nel nostro paese vi è un'autentica diffidenza verso la produzione ed il consumo di bevande alcoliche ottenute da frutti diversi dall'uva. Probabilmente ciò è dovuto alla esuberanza della produzione del vino, dalle sue innumerevoli varietà e dal contenuto alcolico superiore rispetto al sidro. In altre regioni europee le bevande alcoliche derivate da frutti alternativi all'uva venivano prodotte da tempi immemorabili per la facilità di reperimento dei frutti e per i limiti geografici della coltura viticola. La tradizione sidricola è dunque del tutto centro europea che, ad eccezione delle zone montane nord orientali, ha escluso il nostro paese.

I francesi distinguono il sidro in "*cidre*" e, prodotto dalle mele, e "*poitrè*" ottenuto dalle pere. In tedesco il sidro viene definito "*apfelweine*". Il termine spagnolo è "*sidra*" prodotto nelle zone montuose settentrionali della penisola iberica. Negli Stati Uniti le parole "*fresh*", "*sweet*", "*hard*" e "*farm cider*" sono riferite al succo fermentato di mela. Il sidro è una bevanda di colore ambrato, leggermente alcolica, acidula e spesso astringente, di profumo gradevole che si presta persino a sidrificazioni particolari: una bevanda duttile insomma, caratterizzata da aromi particolari e diversi variando le qualità di mele impiegate.

Storia

E' difficile stabilire quando e dove questa bevanda sia stata per la prima volta prodotta e consumata; è certo che essa ha un'origine antichissima. Riferendosi al 2800 a.C. la Bibbia documenta come gli ebrei usavano abitualmente mescolare il miele al sidro.

Anticamente nel nord Europa il sidro fu l'unica bevanda alcolica fermentata assieme alla birra chiamata al tempo "*cervogia*". Molto probabilmente sia per la superiore gradazione alcolica e sia perché poteva essere prodotto solo alla raccolta dei frutti, divenne per i popoli gallici della Sassonia e per i Celti delle britannie una bevanda di pregio riservata alle grandi occasioni. La cultura celtica volle nelle mani dei sacerdoti (*druidi*) le ricette per la produzione del sidro e del idromele. Il sidro non fu solo una bevanda dalle alte qualità organolettiche ma venne apprezzato per le sue qualità rinfrescanti, energetiche e antiscorbutiche. Anche i romani apprezzarono nei loro convitti il sidro gallico e nei primi secoli dell'era Cristiana impararono loro stessi a produrlo. Columella, scrittore latino del primo secolo d.C., trattò, nella sua "Economia rurale", della fabbricazione del vino di pere, che noi chiamiamo sidro.

Nell'alto Medio Evo, questa bevanda non perse il suo pregio tanto che, pur essendo molto conosciuta, non era affatto popolare. Il sidro era consumato nelle abbazie e nelle corti fin dal 1100 ma sino al 1700 la bevanda consumata dal popolo era la cervogia. In seguito ad una carestia avvenuta nel 1259, in Francia fu proibita la produzione di questa bevanda popolare a causa dell'eccessivo consumo di cereali e proprio da questa data cominciò l' "age d'or" del sidro; inoltre nel '300 Carlo IX fece distruggere una parte dei vigneti per trasformarli in terre coltivabili a orzo e frumento. E' documentato che dal '400 all' '800 le regioni coltivate a meleto per sidro raggiunsero notevoli dimensioni. Persino il celebre Dom Perignon, inventore dello champagne, nel 1683 si sarebbe ispirato alla produzione sperimentale di un sidro addizionato di saccarosio per ottenere più gusto e renderlo più frizzante. Anche in Inghilterra lo sviluppo della produzione del sidro cominciò proprio in questo periodo, come documentano i particolareggiati testi del tempo sui principi della frutticoltura. Solo all'inizio del nostro secolo con l'espansione demografica, l'aumento dei mezzi di trasporto e l'apertura di un certo mercato si svilupparono le ricerche sul processo fermentativo fino ad ora sconosciuto; sorsero istituti come Caen e Rennes in Francia, Wadenswil in Svizzera, Geisenheim in Germania e Long Ashton in Inghilterra che identificarono molte delle cause delle anomalie fermentative dei mosti e ne individuarono le possibili cure. Questa evoluzione si fermò negli anni '40 quando, a causa della guerra mondiale, i governi francese ed inglese furono costretti a requisire le mele per la produzione industriale di alcol: premiando i sidrificatori con laute sovvenzioni la produzione si orientò verso questa destinazione. Dopo la guerra la sidificazione non riprese il suo stile iniziale ed andò scemando identificandosi sempre più come una produzione artigianale e limitata. Solo a partire dagli anni '60 con lo sviluppo del turismo sulla costa atlantica e la tendenza ecologica il sidro fu rilanciato verso una produzione industriale.



Diffusione del sidro

La coltivazione della vite ha dei limiti geografici ben precisi oltre i quali la viticoltura risulta difficile ovvero 50° di latitudine nord e 600 m sul livello del mare. Ciò giustifica l'ampia diffusione del melo nell'Europa centro settentrionale. A parte i paesi già citati il sidro viene prodotto anche in Nord America (Nord California, Oregon, Washington), in Canada (Quebec, New Scotland) e Russia. Non si conoscono con precisione la quantità di sidro prodotto poiché le statistiche sono quasi inesistenti. Anche nell'emisfero meridionale si sta cominciando a produrre succhi non fermentati e sidro partendo dal surplus di mele come testimoniano alcune realtà in Australia ed in Sud Africa. In Italia vi sono limitatissime produzioni artigianali di sidro nelle zone montane delle regioni del nord.

La mela

Già nell'Età della Pietra si coltivava il *Malus sylvestris* come testimoniano i reperti archeologici trovati nella zona mitteleuropea. L'origine di questo fruttifero è caucasica come dimostrò il botanico svizzero Augustin Pirame de Candolle nel suo libro "Origine des plantes cultivées". Nel 2000 a.C. alcuni reperti archeologici egiziani testimoniano la coltivazione del melo nei giardini sul delta del Nilo ed alcuni documenti comprovano come i faraoni Ramsete II e Ramsete III ne offrirono i frutti ai sacerdoti di Tebe. Anche alcuni autori greci danno informazioni sulle diverse varietà e sulle tecniche agronomiche per migliorarne le produzioni. I romani, come scrive Plinio il Vecchio nella sua "Historia naturalis" del I sec.a.C., coltivavano quaranta varietà di melo. Alcuni documenti romani descrivono come i galli coltivavano i meli nel mezzo delle foreste normanne; i druidi, infatti, ritenevano che si trattasse di alberi sacri alla stregua delle querce.

La mela è un falso frutto chiamato anche pomo o melonide, di forma rotondeggiante, compressa o allungata, con picciolo infossato e brattee calicine persistenti all'estremità opposta che presenta anch'essa una cavità. Le parti che costituiscono il pomo sono:

il pericarpo: chiamato anche epicarpo o buccia, è più o meno pigmentato, sottile, resistente, lucido o opaco, liscio o ruvido
il mesocarpo: (polpa) è turgido, carnoso, con sapore acidulo e/o zuccherino. Rappresenta il tessuto di riserva del frutto.
l'endocarpo: è centrale, con cinque logge cartilaginee, rappresenta il "contenitore" dei semi che si trovano in quantità di uno o due per ogni loggia in quanto nella fase fiorale sono contenuti due ovuli in ognuna di esse.

Le varietà vengono propagate con l'innesto dato che le caratteristiche genetiche non possono essere fissate ereditariamente. Ormai il frutto inteso come veicolo propagativo può suscitare un modesto interesse solo per la produzione di porta innesti franchi o per conservare una certa rusticità in varietà marginali.

Le varietà

Il sidro si ottiene dalla spremitura di diverse varietà di mele: da sidro, da cucina e occasionalmente da tavola. Nel nostro paese abbondano le varietà da tavola ma non si conoscono varietà da sidro o, almeno, coltivate come tali. Ciò che caratterizza queste ultime, dal punto di vista organolettico, è il gusto amaro e astringente dovuto all'alta concentrazione di composti polifenolici (tannini) che danno al sidro corpo e aroma; è notevole anche la spiccata acidità che conferisce al sidro freschezza e conservabilità. Secondo alcuni autori fu la specie *Malus acerba* a dare origine alle varietà sidricole. L'abilità del produttore di sidro consiste nel creare un opportuno equilibrio tra i tre caratteri: dolce, acido e amaro, mescolando più varietà di mele. Nel "traité du vin et du cidre" del 1589, Julien Le Poulmier, medico di Carlo IX, parla di ottantadue varietà di "pommes sures" (acide) e "pommes douces" (dolci) le cui diverse caratteristiche qualitative davano al sidro innumerevoli sfumature organolettiche.

I sidrificatori inglesi distinguono le mele che utilizzano in:

dolci: povere di tannino e a bassa acidità, forniscono un succo blando adatto per tagli con succhi dal gusto più forte.
dolciamare: ricche di tannino e a bassa acidità, danno un succo astringente alla degustazione.
acidoamare: ricche di tannino e di acidità le mele di questo gruppo con sapore più blando possono essere utilizzate da sole per la sidrificazione ma è pratica inusuale.
acide: povere di tannino e ricche di acidità, sono utilizzate per acidificare il sidro.

Varietà	Acido malico %	Acidità g/l	Polifenoli %	Tannini g/l
Dolci (sweets)	0.20	< 4.5	< 2	0.14
Dolciamare (bittersweets)	0.20	< 4.5	> 2	0.30
Acidoamare (bittersharps)	0.60	> 4.5	> 2	0.26
Acide (sharps)	0.70	> 4.5	< 2	0.12
Mele da cucina (cooking apples)	0.80	0.08		
Mele da tavola (table apples)	0.45	0.06		



I sidri francesi sono elaborati da mosti derivanti da mele la cui acidità non oltrepassa mai i 2.7 g/l di acido malico. Da quando l'attività sidricola ha cominciato a perdere terreno (inizio '900) non è stata fatta nessuna selezione genetica sulle varietà da sidro che quindi sono tutte antiche. Solo a partire dagli anni '80 sono stati messi in commercio alcuni ibridi. considerando più approfonditamente le mele da sidro si possono citare le caratteristiche di alcune tra le varietà più usate:

Varietà	Acido malico g/l	Tannini g/l
Sweet Coppin (dolce)	2.1	1.4
Dabinett (dolceamara)	0.20	0.30
Yarlinton Mill (dolceamara)	1.8	2.9
Kingston Black (dolceamara)	5.8	1.9
Stone Red (acida)	6.4	3.1
Brown's Apple (acida)	6.7	1.2
Tom Putt (acida)	6.7	1.4
Golden Delicious (da tavola)	8.5	0.8
Bramley's Seedling (da cucina)	4.5	0.6

In Francia la classificazione si basa sull'epoca di maturazione a cui è associato il grado di consistenza della polpa:

- 1) precoci o tenere: maturano a fine settembre-inizio ottobre; sono farinose, sensibili ai danni da manipolazione e facilmente attaccabili dai microrganismi. Vengono chiamate anche "pommes tendres" e devono essere lavorate subito.
- 2) di media stagione o semi dure: maturano in ottobre-metà novembre; sopportano bene il trasporto e vanno conservate per alcune settimane in magazzino affinché completino la maturazione. Sono chiamate anche "demi tendres".
- 3) tardive o dure: maturano a metà novembre-dicembre, si presentano meglio alla manipolazione ed il trasporto a patto che siano perfettamente sane alla raccolta. Sono chiamate "pommes dures".

Non è possibile dare qui un quadro completo di tutte le varietà da sidro autorizzate dai dipartimenti dell'agricoltura di Francia, Inghilterra e Germania ne citiamo alcune tra quelle comprese nelle liste delle varietà raccomandate:

Epoca di maturazione	Francia	Inghilterra	Germania
precoci	Doux Joseph	Tremlelstt's Bitter, Tayolr's, Somerset Redsteak	Winter Winesap, Bramley's Seedling
medie	Antoniette, Binet Rouge, Cartigny Chevalier, C'Huero Briz, C'Huero Ru, Clozette, Donaines, Doux Eveque janné, Doux Veret de Carrouges, Mettais, Paul de Chien, Douce Moen, Armagnac, Avrolles Blanchet, Jaune de Vitré, Lacord blanc, Lacord verd, Sebin.	Michelin, Yarlinton Mill, Dabinett, Chiesel Jersey	RoterBoskop, Bitterfelder.
tardive	Doux Normandie, Martin Omfroy, Rouge Duret, Tardive de la Sarthe, Judin Pomme de Bonet.	Vilberie, Brown Sat	Basthlinger Weinapfel, Cardinal Bea.



Altre varietà coltivate in U.S.A. sono le "Blue Permain", "Newton Pippin" e "Russet Doreé"; sono varietà ottocentesche, tardive, aromatiche, amare, a polpa dura e succosa.

E' importante che i frutti non vengano ammaccati con le operazioni di raccolta al fine di mantenerli sani fino alla trasformazione. Nella raccolta meccanica si usano scuotitori che muovono l'albero alternativamente facendo cadere le mele su uno strato di gommapiuma o su una rete elastica. Generalmente la resa in succo non dovrebbe essere inferiore al 70 %.

Sistemi di produzione

Le tecniche di produzione del sidro variano in base al sistema di lavorazione: tradizionale o artigianale e industriale. A queste due metodologie si aggiungono i diversi modi di sidrificare legati alle tradizioni locali e alle richieste del consumatore. A dispetto dell'eterogeneità qualitativa della materia prima influenzata dai fattori pedoclimatici e culturali, il produttore indirizza i suoi sforzi per ottenere un prodotto il più standardizzato e stabile possibile.

Composizione organolettica del succo

E' influenzato dalle variabili climatiche annuali e dal grado di maturità dei frutti alla pressatura.

Componenti	Frutti in fase di accumulo	Frutti maturi
Zuccheri totali g/l	40	120
Zuccheri riducenti g/l	23	58
Saccarosio g/l	5	57
Residuo solido g/l	136	160
Amido g/l	40	2
Acido malico g/l	16	2

Durante l'immagazzinamento, in cui la maturazione prosegue, si ha l'idrolisi della cellulosa e dell'amido, la formazione di pectine solubili e l'inversione del saccarosio. Nella mela matura il rapporto tra il fruttosio ed il glucosio è di 2:1 o 3:1.

Caratteristiche del succo

Acqua:	94.9 - 98 %
Densità	1.045 - 1.061
Solidi solubili	< 150 g/l(80 % zuccheri + 20 % acidi organici, sostanze azotate, aromi, vitamine, sali)
Zuccheri	fruttosio 60 g/l, glucosio 15-20 g/l, saccarosio 25-35 g/l (subisce l'inversione a causa dell'ambiente acido alla spremitura), D-xilosio 0.5 g/l, tracce di galattosio
Acidi organici	acido malico 1-13.6 g/l, acido chimico 0.4-4.6 g/l, acido ascorbico 23-36 g/l, acido citrico 0-0.2 g/l, tracce di: acido citramalico, acido lattico, acido succinico, acido shichimico, acido galatturonico, acido clorogenico e acido caffeico
pH	3.2 - 4.4
Composti azotati	azoto totale 44-330 mg/l; è rappresentato dalle proteine (che si deenaturano all'estrazione del succo combinandosi con i tannini), dagli aminoacidi (che svolgono un ruolo importante nello sviluppo dei lieviti e dei batteri), dalle pirimidine e dai nitrati. Gli aminoacidi principali sono: l'asparagina, l'acido aspartico e l'acido glutammico
Tannini o polifenoli	0.8-5.4 g/l. Sono associati all'astringenza che provocano combinandosi con la ptialina (proteina ad azione enzimatica amilolitica presente nella saliva). In realtà solo il gruppo delle procianidrine si combina causa questo fenomeno. La parte polifenolica del mosto di mele è costituita da acidi fenolici, eteri dell'acido chinico (acido clorogenico), catechine, floretine, procianidrine condensate
Componenti aromatici	sono numerosi, alcoli ed esteri estremamente volatili e a basse concentrazioni
Vitamine del gruppo B	biotina 2.5 microg/l, acido pantotenico 500 microg/l, riboflavina 50-500 microg/l, tiamina 200-600 microg/l. Sono tutte importanti per la crescita dei lieviti e batteri
Sali minerali	calcio 100-190 mg/l, magnesio 60 mg/l, fosforo 35-260 mg/l, potassio 440-1630 mg/l
Pectine	polimeri dell'acido galatturonico parzialmente esterificati da alcol metilico e salificati da calcio e magnesio. Sono i composti che uniscono le pareti delle cellule del frutto e passano nel succo durante la fase di estrazione. Provocano intorbidamenti in quanto sono dei colloidi protettori e vengono defecate sotto forma di pectati (pectato di calcio)



Micro organismi lieviti e batteri

Sulla superficie del frutto maturo sono presenti i lieviti compresi nei generi: *Aureobasidium*, *Torulopsis*, *Hansenula*, *Pichia*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Debaromyces*, *Kloekera*, *Saccharomyces*. Specie del genere *Saccharomyces* si trovano raramente ad eccezione dei frutti mummificati. I lieviti più importanti per la produzione del sidro sono quelli del genere *Saccharomyces* e i debolmente fermentativi *Kloekera apiculata*. Quest'ultimo si sviluppa velocemente favorito da condizioni aerobiche dando composti indesiderati ma viene inibito dall'azione dell'anidride solforosa e dell'alcol etilico oltre una concentrazione di 2-5 %. Quando i frutti vengono macinati e pressati il succo acquista una microflora addizionale la cui complessità varia con il grado di pulizia delle attrezzature e dei locali. E' stato osservato che nelle aziende sidricole con elevato grado d'igiene la componente microorganica del succo comprende tutti i generi indicati ad eccezione del *Saccharomyces*. Questo fatto è indicativo della loro collocazione negli impianti, infatti i saccaromiceti si sviluppano nelle ore successive alla pressatura.(4) A questo genere appartengono varie specie di lieviti che agiscono sinergicamente: il più specifico ed il più comune nel sidro è il *Saccharomyces cerevisiae var. uvaru* in associazione con il *Saccharomyces florentinus* e il *Saccharomyces cerevisiae var. apiculatus*.

I batteri sono necessariamente acido tolleranti e alcol tolleranti, ciò li limita a pochi generi: *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Zymomonas*, che sono in grado di svilupparsi a valori di pH inferiori a 4. La presenza di questi batteri sui frutti pendenti è molto rara o nulla (0-100 cell/g), elevata è invece quella dei batteri acido inibiti (100'000-500'000 cell/g). I primi si evidenziano nei frutti sani dopo alcune settimane di stoccaggio (3000 cell/g); nei frutti danneggiati la loro concentrazione sale notevolmente (430'000 cell/g). L'attività di questi batteri nell'ultimo caso è evidenziata dall'odore acetico e dall'aumento di temperatura. I più frequenti sono il *Gluconobacter oxydans*, l'*Acetobacter acetii* e l'*Acetobacter xylinum*. Il primo è particolarmente importante in quanto, essendo ancora scarso l'alcol etilico, utilizza il fruttosio producendo un metabolita intermedio che lega l'anidride solforosa libera inattivandola. Inibiti dalla fermentazione, i batteri acetici riappangono solo alla diminuzione dell'anaerobiosi del mezzo. Il *Gluconobacter oxydans* prevale all'inizio della fermentazione, poi subentra l'*Acetobacter acetii* più tollerante verso l'alcol. Il bacillo eterofermentante *Lactobacillus pastorianus var. quinicus*, così chiamato per la caratteristica di trasformare l'acido malico in acido lattico e l'acido chinico in acido shichimico, si trova frequentemente nel mosto in fermentazione. Altro microorganismo frequente è il cocco eterofermentante *Leuconostoc mesenteroides*. I bacilli omofermentanti comprendono specialmente le specie *Lactobacillus mali* e *Lactobacillus plantarum*. Il genere *Zymomonas* (bacilli Gram -) provoca la fermentazione anomala di vari pentosi ed esosi con accumulo di acetaldeide.

Materiali e contenitori

Il mosto avendo un pH da 3.2 a 4.4 è particolarmente corrosivo e richiede attrezzature e recipienti che non siano intaccabili e che non scambino ioni. Per lavorare il mosto e il sidro sono molto indicato l'acciaio inossidabile, l'acciaio rivestito con resina epossidica, il legno non resinoso, il polietilene ad alta densità, il nylon e la vetroresina. Sono da scartare le attrezzature realizzate in zinco o cadmio in quanto i loro sali solubili sono dannosi alla salute umana. Lo stesso dicasi per i materiali costruiti in rame e in acciaio non inossidabile anche se meno tossici. Alcuni metalli catalizzano l'imbrunimento del sidro in presenza d'aria e lo caratterizzano con un sapore sgradevolmente metallico. Negli anni sessanta vennero usate le vasche in cemento rivestite in materiale bituminoso, resina epossidica o piastrelle di vetro ma furono superate a causa degli inconvenienti correlati all'umidità che ne attraversava le pareti e ai solventi corrosivi usati per la pulizia. Fu utilizzato anche l'alluminio ma veniva lentamente intaccato pur non conferendo difetti al sidro. Per contenere il sidro o il mosto in fermentazione si usano le vasche in vetroresina o in acciaio inossidabile, le botti in legno, e a livello artigianale, le damigiane. Queste ultime sono caratterizzate da alcuni inconvenienti costituiti dal passaggio di luce e dalla chiusura che va resa ermetica dotando il tappo di un air-lock durante la fermentazione e di un tappo colmatore nelle successive fasi di lavorazione. Le vasche in vetroresina ed in acciaio inox sono diffuse negli impianti di una certa dimensione. L'acciaio inossidabile è comunque il materiale migliore in quanto non altera il sidro né viene da esso intaccato, è un ottimo conduttore di temperatura ed è facile da lavare. Le vasche sono simili a quelle utilizzate per uso enologico ma non tutte quelle realizzate in vetroresina sono adatte al sidro anche se prodotte per usi alimentari: facilmente si tratta di recipienti destinati a contenere latte, sciroppi o essenze che hanno valori di pH pressoché neutri. Le botti in legno non resinoso (castagno o rovere) sono state usate per secoli dai produttori e tuttora sono in uso in molte cantine sidricole della Bretagna e della Normandia più per il legame ad un'immagine e dalla tradizione che per un reale pregio qualitativo del materiale. Gli inconvenienti del legno sono numerosi: si impregna, trattiene i residui di fermentazione facilitando l'insorgere di muffe, aumenta i rischi di acetificazione e richiede un'igiene accuratissima. Le botti, una volta riempite, sono soggette a cali di contenuto dovuti all'assorbimento del legno e quindi vanno colmate costantemente altrimenti il sidro inacidisce con velocità grazie all'ampia superficie di contatto con l'aria.

Fasi della produzione

Le fasi produttive sono suddivise in:	-selezione lavaggio delle mele
	- estrazione del succo ed eventuale concentrazione
	- chiarificazione
	- fermentazione alcolica
	- trattamenti di conservazione
	- confezionamento



Selezione e lavaggio

La selezione è importante per due scopi:	utilizzare i frutti che presentano uno stato fitosanitario migliore ed un giusto grado di maturazione
	mescolare le giuste quantità di mele di varietà diverse per creare una bevanda con le caratteristiche volute

Quest'ultimo punto sottolinea come il sidro sia caratterizzato da una tipologia produttiva territoriale dove la miscelazione delle mele viene fatta secondo il gusto del consumatore e secondo la tradizione. Ad esempio il sidro francese risente organoletticamente dell'abitudine al vino della popolazione e quindi viene modificato in diversi modi: acidificazione con acido ascorbico, aggiunta di sciroppo di glucosio, spumantizzazione in bottiglia con tanto di liqueur de expédition. Nel Regno Unito il sidro contende consumatori alla birra ed i sidrificatori industriali cercano di ottenere un gusto rotondo, pastoso e abboccato, associato ad un colore simile a quello delle birre rosse. Il grado di maturazione condiziona notevolmente questa fase infatti a maturità fisiologica la quantità di succo fornita è massima mentre a maturità avanzata può diminuire anche del 20%. Quindi è importante lavorare subito le mele delle varietà precoci ed aspettare il giusto grado di maturazione per le mele semidure o dure avendo cura di porle in un luogo asciutto e ventilato. Nelle sidrerie industriali i frutti vengono immagazzinati in silos in attesa di trasformazione e successivamente lavati. Il frutto inizialmente viene convogliato in canalette con acqua dotate di ugelli che lo investono con una soluzione di ipoclorito di sodio a bassa concentrazione per eliminare le tracce di terra e prodotti fitosanitari. Queste condutture hanno anche la funzione di trasportare idraulicamente le mele verso un'elevatore a coclea. Quest'ultima presenta le caratteristiche di: trasportare il frutto alla tramoggia trituratrice, risciacquare il frutto con un getto d'acqua in controcorrente, girare lentamente per favorire il risciacquo, avere un raggio ampio per facilitare il movimento del frutto.

Estrazione del succo

L'estrazione viene eseguita a freddo e si effettua in due fasi: triturazione e pressatura. Queste due operazioni devono essere eseguite molto rapidamente per limitare l'ossidazione del mosto. La triturazione ha lo scopo di rompere il maggior numero possibile di pareti cellulari dei frutti facilitando la fuoriuscita del succo. Questa operazione viene effettuata con macchinari che schiacciano o che fendono la polpa. All'uscita il materiale deve avere una consistenza granulometrica variabile dai 5 agli 15 mm. La regolazione della dimensione delle particelle è correlata alla consistenza ed alla qualità delle mele. Teoricamente la resa alla pressatura è inversamente proporzionale alla dimensione delle particelle; ma in effetti una consistenza troppo pastosa e compatta è difficilmente pressabile perché priva di un supporto drenante adeguato. La granulometria del triturato è in relazione anche al contenuto in pectine della materia prima. La mela da sidro contiene raramente un'elevata frazione pectica solubile in quanto l'elevato contenuto fenolico limita l'azione degli enzimi pectolitici. Anche nelle mele da cucina il basso valore di pH esercita su questi enzimi la stessa azione inibente dei tannini. Se il frutto è contraddistinto da un' elevato contenuto pectico c'è la tendenza a trattare la polpa con enzimi pectolitici anticipatamente alla pressatura. Questo trattamento viene chiamato anche enzimaggio e consiste nell'aggiunta di 20 gr/hl di enzima lasciandolo agire per 20 ore ad una temperatura di 40°C.

Per la triturazione; attualmente si impiegano i seguenti macchinari:	Mulino a martelli: il frutto entra dall'alto ed una serie di pestelli a forma di martello che girano e lo schiacciano triturandolo
	Grattugia ad istrice: è costituita da due cilindri dentati con superficie seghettata che girano a velocità diverse
	Grattugia Industriale: nella parte centrale presenta delle eliche che spingono il frutto per forza centrifuga verso le pareti di un cilindro formato da coltelli seghettati
	Trituratore di Stassier: è formato da un cilindro rotante dentato con fori deformati di 5-8 mm di diametro che coincidono con le dentature



Le macchine che comprimono i frutti hanno il difetto di schiacciare i semi se vengono regolate male, ciò conferisce al sidro un gusto amaro. Nella lavorazione industriale tradizionale si lascia macerare la polpa per 6-8 ore prima della pressatura provocando l'ossidazione e l'imbrunimento dei polifenoli con la relativa insolubilizzazione delle sostanze tanniche. Questo migliora la chiarificazione. L'ossidazione dei polifenoli è dovuta all'azione dell'enzima ossidasi che agisce sugli anelli fenolici dando luogo alla formazione di perossido d'idrogeno.

tipo di trattamento	resa in succo	caratteristiche del succo
pressatura rapida	40 %	torbido
pressatura molto lenta	80 %	limpido
enzimaggio e pressatura rapida	75 %	40% limpido, 35% torbido

La pressatura industriale viene effettuata per mezzo di torchi verticali a pacchetti ("rack and cloth" o "pack presses") nella versione idraulica monopiatto o nella versione tripiatto girevole. Con questi macchinari si opera a pressioni che vanno dalle 10 alle 25 atm. La polpa viene sistemata su graticci o telai in strati impilati dello spessore di 5 cm separati da tele e viene pressata più volte. Le pack presses danno una resa in lavoro di 1000-3000 Kg/ora e una resa in succo del 75 %. Attualmente questo tipo di macchinario è in disuso nelle grandi industrie a causa della elevata manodopera che richiede. Esistono versioni automatizzate delle pack presses chiamate "continupack" ma non hanno avuto un grande successo a causa dell'elevato costo d'impianto e dell'incompleta autonomia. *Tra le presse attualmente in commercio un modello molto usato nelle aziende di piccole dimensioni è la "SOFTPRESS" della ditta ATI international.* Questa torchiatrice pur essendo discontinua è automatica ed è costituita da una membrana in materiale elastico posto centralmente in un serbatoio completamente forato. Questa membrana pressa la massa contro la parete metallica del serbatoio per tutta la superficie di 360° realizzando uno strato sottile di mele consentendo un drenaggio del liquido molto veloce. Il succo ottenuto è ossidato ma discretamente limpido i tempi di lavoro sono veloci se confrontati con i tempi dei torchi verticali; le rese sono soddisfacenti: 70-78 % in succo e 8-10 t/ora in lavoro in funzione della capacità del serbatoio della pressa. Esistono anche altri sistemi discontinui, ad asse orizzontale ed idraulici anche in versione pneumatica; le rese ed i tempi sono simili ma il succo è più torbido. Negli Stati Uniti tra i sistemi semicontinui vengono usate le presse orizzontali a due viti senza fine coassiali e controrotanti "Speichim" che danno rese elevate ma il succo è carico di solidi sospesi ed esige uno o più filtraggi. Per agevolare il drenaggio in questi torchi, i sidrificatori statunitensi usano aggiungere alla purea della pula di riso e della cellulosa che mantengono puliti anche i crivelli. Anche la ditta ATI international ha in catalogo una pressa bielica idonea alla pressatura delle mele allo stesso livello di quelle in uso negli stati uniti. Le presse a nastro sono le più recenti e danno rese in mosto inferiori alla macchina con membrana elastica ma possono lavorare più facilmente mele a tessitura soffice e spugnosa; vengono usate accoppiate a diffusori in contro corrente di acqua fredda. Alle volte nella lavorazione industriale si utilizzano le polpe per due estrazioni: la prima per ottenere il succo puro o "pur jus" e la seconda per estrarre il sidretto o "petit jus" impregnando il torchiato con 1/3 o 2/3 di acqua. Dopo alcune ore dalla saturazione della massa si ritorchia le polpe esauste vengono successivamente trattate in un estrattore con acqua fredda che si arricchisce di sostanze solubili (zuccheri, acidi, polifenoli, aromi, ecc.). Il liquido ottenuto, detto succo di diffusione, servirà per tagliare al 13-20 % il succo puro ottenendo un mosto con densità non inferiore a 1.051-1.059 e con 90 g/l di zucchero che corrisponde a un contenuto di alcol potenziale del 5 %. In Normandia e in Bretagna il sidretto viene fatto fermentare e distillato per ottenere il "calvados". Dopo la pressatura il succo viene filtrato con un filtro statico o con un vibrovaglio e le particelle raccolte vengono aggiunte alla polpa da pressare. Va limitato il contatto con l'ossigeno che causa gli imbrunimenti enzimatici dei polifenoli e per prevenire la "casse ossidativa" in bottiglia. Però è stato accertato che il succo sottoposto ad una limitata ossidazione di poche ore acquista un gusto più armonioso e perde il colore verdastro; inoltre il rischio di imbrunimenti nelle successive fasi di lavorazione viene sensibilmente diminuito a causa del deposito delle sostanze polifenoliche più sensibili. Per ovviare all'inconveniente creato dalla spiccata tendenza all'alternanza dei meleti da sidro, le industrie di una certa dimensione concentrano il sidro conservandolo a lungo in virtù dell'elevata pressione osmotica. Questo procedimento consente di regolarizzare la produzione annuale e di rendere stabili i prezzi. L'uso dei concentrati, praticato abitualmente dai sidrificatori inglesi, è stato da poco consentito anche in Francia. Il problema più grave dei concentrati è la notevole perdita di aroma durante la fase di concentrazione, pertanto, prima di eseguirla, si riscalda il succo a 95°C con pressione di 1 atm. rimuovendo il 10-15 % di acqua e strippando gli aromi in una camera di espansione. Le sostanze aromatiche si reintroducono successivamente nel succo. Talvolta si può usare l'anidride carbonica come solvente selettivo per gli aromi. Il trattamento a caldo inibisce fortemente gli enzimi pectolitici e quindi il succo, dopo la concentrazione, verrebbe a formare dei grumi di gel all'interno del contenitore. Per ovviare a questa problematica si aggiungono al succo non ancora concentrato degli enzimi selezionati costituiti da pectinmetilesterasi e poligalatturonasi che si lasciano agire per 1 o 2 ore alla temperatura di 40°C; ciò consente l'idrolisi enzimatica della frazione pectica solubile in unità di acido mono e digalatturonico. Durante il processo viene effettuata anche una collatura con gelatina e cloruro di calcio per migliorare la chiarificazione e la flocculazione. Le parti solide vengono separate usando filtri a setacci verticali, filtri rotativi o sifonando il succo. La concentrazione viene fatta sotto vuoto parziale a 80 mmHg e a 45°C fino ad un volume finale di sei o sette volte minore e un contenuto di solidi solubili minimo del 70 % (p/v). La crioconcentrazione e l'osmosi inversa offrono notevoli vantaggi in alternativa al metodo sopraccitato. Dopo una flash-pastorizzazione di 110°C per 15 secondi, il concentrato viene conservato in vasche refrigerate sotto pressione di anidride carbonica di 3 Kg/cm². L'unico problema dei concentrati è costituito dalle muffe e dai lieviti osmofili che si possono sviluppare sopra il sottile film di diluizione formato dall'umidità condensata sulla parete superiore del contenitore. Il concentrato, diluito con la giusta quantità d'acqua, e il succo fresco vengono trattati con anidride solforosa o metabisolfito adeguatamente al loro valore di pH e alla concentrazione dell'acido piruvico, dell'acetaldide, dei gruppi chetonici e aldeidici che si legano a questo conservante.

Chiarificazione dei mosti

In questa fase di lavorazione prefermentativa il mosto viene chiarificato per diminuire la torbidità e la viscosità da pectine e sostanze azotate. La drastica riduzione di queste ultime è importante per il controllo dello sviluppo dei lieviti fermentanti e per ottenere una fermentazione lenta con produzione di un bouquet più completo ed armonioso. Il basso tenore di azoto migliora anche la stabilità del prodotto durante la conservazione abbassando il rischio di incorrere in una disacidificazione malolattica.

Esistono vari metodi di chiarificazione	- mediante formazione di pectato di calcio
	- per depectinizzazione e collaggio con gelatina
	- flottazione
	- ultrafiltrazione



La defecazione **mediante formazione di pectato di calcio** è un processo naturale basato sulla defecazione statica del mosto e viene eseguita da molte aziende francesi per ottenere un sidro di qualità superiore attraverso il blocco naturale della fermentazione. Il processo consiste nella deesterificazione e idrolisi delle pectine da parte degli enzimi pectolitici presenti naturalmente nel succo con formazione di catene di acido pectinico che viene insolubilizzato a sale. In questa salificazione il calcio forma il pectinato di calcio che gelifica e floccula in superficie due o cinque giorni più tardi. La sua azione è comparabile a quella di un filtro che, salendo, trascina con sé molte particelle sospese formando una crosta compatta e sottile di colore bruno chiamata cappello o "chapeau brun" sulla superficie. Il mosto risulta a questo punto limpido e travasabile. Il coagulo galleggia grazie alla formazione di anidride carbonica durante la fase fermentativa e trattiene non solo le particelle in sospensione ma anche parte di microrganismi e delle sostanze azotate allungando il periodo di fermentazione. Il sidro derivato sarà più aromatico, stabile e con un valore di zuccheri riducenti medio. Grazie all'impiego dell'enzima pectolitico pectinmetilesterasi e al cloruro di calcio la chiarificazione può essere pilotata con precisione, cosa che in natura è impossibile. Il tempo necessario alla gelificazione è inversamente proporzionale alla quantità di pectinmetilesterasi e di cloruro di calcio aggiunte ma il ritiro in superficie del gel richiede il medesimo tempo. La temperatura ottimale per questa operazione è di 11°C.

Composto	Diminuzione percentuale nel mosto
pectine	85 - 95 %
sostanze azotate	57 %
popolazione microbica	50 - 90 %

I lieviti apiculati, in special modo *Kloeckera apiculata*, ha uno sviluppo più tardivo nel mosto trattato mentre i lieviti ossidativi *Candida pulckerrima* e i lieviti ellittici *Saccharomyces* spp. sono molto più abbondanti che nel mosto non trattato. Questo rapporto nell'evoluzione della microflora spiega lo sviluppo dell'aroma particolare ed organoletticamente superiore dei mosti defecati. I sidri prodotti con questa tecnica sono particolarmente richiesti e rinomati pur presentando dei costi d'acquisto superiori. I problemi principali di questo tipo di chiarificazione sono: l'ingombro dei recipienti, i lunghi tempi di stazionamento e l'impossibilità di prevedere la densità del sidro a fine fermentazione.

La depectinizzazione ed il collaggio sono le chiarificazioni più comuni industrialmente e consistono nella iniziale idrolisi delle pectine con pectinmetilesterasi purificato seguita dal collaggio con 5-20 g/hl di gelatina o albumina di sangue. La gelatina, avendo carica positiva, si lega con tannini, polifenoli e solidi sospesi di carica negativa facendoli precipitare. Si termina con una filtrazione a farina fossile che risulta tanto facile quanto più è riuscita la chiarificazione. Questa deve essere necessariamente completata prima della fermentazione quindi l'uso anticipato di betonite o gel di silice è inutile.

La flottazione è l'unica chiarificazione che può essere attuata in continuo. Sfrutta diversa densità delle particelle liquide e solide da separare ma, mentre nella sedimentazione queste ultime hanno densità superiore in questo caso presentano peso specifico inferiore a quello del liquido in cui sono disperse. Per cui insufflando del gas inerte nella sospensione, il solido risale verso l'alto. La fase principale del processo è rappresentata dal passaggio nella "cellula di flottazione" dove sono iniettati simultaneamente succo limpido pressurizzato con azoto a 4-5 atm. e il succo torbido contenente flocculi precedenti dovuti all'azione delle pectinesterasi. Questi si desaturano e le microbolle di gas aderiscono alla superficie dei flocculi idrofobici formando degli aggregati solido-gas che risalgono sotto forma di fecce evacuate in continuo. Anche il succo limpido viene recuperato continuamente. Esistono apparecchi costruiti per questa operazione da alcuni ricercatori canadesi e vengono commercializzati col termine "Clarifruit". Presentano la caratteristica di avere una portata d'immissione di 100 hl/ora. Il succo deve effettuare cinque passaggi attraverso la cellula prima di uscire dal sistema. La resa in succo limpido è particolarmente alta (92%) mentre le fecce (8%) sono convogliate a un filtro rotativo sotto vuoto che recupera altro succo per una resa totale elevatissima (98%). La ditta ATI international produce flottatori in grado di lavorare da 50 a oltre 300hl/ora di mosto torbido che non subisce ricircolo essendo pressurizzato direttamente all'entrata basato sul sistema (juice clarification system), inventato da un ricercatore trentino che è più semplice ed efficace rispetto al Clarifruit. L'abbattimento dei solidi sospesi è del 90% che rappresenta un risultato molto migliore di quelli ottenibili con gli altri metodi. L'utilizzo di un gas ossidante (aria) come agente flottante, stabilizza i polifenoli nelle frazioni tanniche e catetiche le quali polimerizzano e si separano lungo le altre fasi di lavorazione. In questo procedimento il quantitativo ottimale di chiarificante è rappresentato da 9 g/hl di gelatina, 45 g/hl di gel di silice, 20 g/hl di bentonite. La depectinizzazione del succo avviene prima della flottazione aggiungendovi 4 g/hl di enzima e lasciandolo agire per 90 secondi a temperatura ambiente. Il vantaggio principale della flottazione è l'assenza dell'uso di sostanze nocive.

L'ultrafiltrazione è sconsigliata a causa dell'attività polifenolossidasi provocata dal trattamento forzato a caldo. Il succo con questo procedimento tende ad imbrunirsi eccessivamente e ad essere difficilmente chiarificabile. Fu usata fino a poco tempo fa per concentrare i mosti destinati al taglio.

Altri trattamenti pre-fermentativi

Generalmente prima della fermentazione si aggiunge al mosto 50 mg/l di anidride solforosa per inibire gli enzimi ossidativi e per operare una selezione sui microrganismi fermentativi. Il mosto può essere arricchito con 30 g/l di concentrato a 70° Brix per standardizzare l'alcool potenziale a 5,8-6 % oppure può essere tagliato alla fine della fermentazione per aumentare la percentuale di zuccheri. Si può aggiungere anche dei sali di ammonio per favorire lo sviluppo dei lieviti. Questa è una pratica usuale in Gran Bretagna e in Germania al fine di far concludere velocemente la fermentazione limitando i rischi dell'insorgenza di malattie microbiche causate soprattutto dallo *Zymomonas anaerobia*. In Germania l'aggiunta di fosfato d'ammonio massima è di 40 g/hl per legge. Uno studio condotto a Waadenswil in Svizzera ha sottolineato la preferenza del consumatore verso il sidro blando e armonioso che viene prodotto dalla chiarificazione e pastorizzazione del succo seguita da una fermentazione con lieviti selezionati.



Fermentazione

La fermentazione del sidro differisce sostanzialmente da quella delle altre bevande fermentate. In genere è più lenta e dura da uno a tre mesi poiché viene condotta a temperature basse di 8-14°C. Con questo procedimento si ha una forte diminuzione della perdita di aromi operata dall'anidride carbonica. Inoltre la fermentazione è parziale anche nel caso dei sidri "bruti" o secchi perché rimane sempre una certa quantità di zuccheri residui nel prodotto finito; il tenore alcolico reale mediamente è del 5%. L'azoto, presente in quantità di 40-300 mg/l, gioca un fattore importante nella fermentazione in quanto ne è complice della lentezza e dell'eventuale blocco. Per ottenere questi risultati è consigliabile ridurre le concimazioni azotate nei meleti da sidro, cogliere i frutti a maturazione ottimale e chiarificare il mosto perfettamente. La microflora responsabile della fermentazione è molto numerosa, complessa e spontanea in cui domina il *Saccharomyces cerevisiae* var. *uvarum* ma ci sono anche altre specie di lieviti importanti per lo sviluppo dell'aroma: *Candida* spp., *Debaromyces hansenii*, *Hanseniospora valbyensis*, *Issatchenkia orientalis* (*Candida krusei*), *Metschnikowia pulcherrima*, *Pichia fermentans*, *Pichia membranaefaciens*, *Pichia* spp., *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces klugeri*, *Torulospora delbruckii*, *Williopsis saturnus*, *Yarrowia lipolytica*, ecc. La lista è incompleta ma vi sono altre specie molto importanti come il *Zigosaccharomyces rouxii* e il *Brettanomyces clousenii*. I lieviti non trasformano solo il glucosio in etanolo e anidride carbonica ma producono una cospicua serie di prodotti chimici che entrano a far parte della composizione del sidro quali acidi, aldeidi, chetoni, esteri, lattoni, ecc... Durante la fermentazione i lieviti possono produrre acidi non volatili come succinico, malico, citrico, alfa-chetoglutarico e lattico. Le quantità di questi composti sono influenzate dalle condizioni di fermentazione, dal pH, dalla specie dei lieviti, e dalla quantità di azoto a loro disposizione. Dal *Saccharomyces fragilis* è stato isolato un enzima comune a tutti gli altri lieviti del gruppo che ha la capacità di idrolizzare l'acido pectico. Alcuni lieviti hanno la possibilità di produrre sostanze indesiderate in quantità notevoli come l'idrogeno solforato.

La fermentazione si può dividere in tre punti fondamentali:	prefermentazione , dove la microflora fermentante è molto varia e complessa ma di numero limitato;
	fermentazione propria , dove c'è l'azione quasi esclusiva del <i>Saccharomyces cerevisiae</i> var. <i>uvarum</i> ;
	postfermentazione o maturazione , dove compaiono nuove specie secondarie di lieviti

Questa sequenza nell'attività dei lieviti sembra essere essenziale per lo sviluppo dei composti con caratteristiche organolettiche. Studi sul tipo di consumo hanno dimostrato che la fermentazione pilotata con il ceppo puro *Saccharomyces cerevisiae* var. *uvarum*, dopo la preventiva eliminazione della microflora naturale, ha dato prodotti dal gusto vinoso poco adatti alle abitudini del tradizionale consumatore di sidro. Tuttavia ci sono aziende che effettuano questo tipo di procedimento; è il caso dell'Inghilterra dove si usa lautamente i concentrati sterili. Anche in Germania l'aggiunta di lieviti selezionati è frequente mentre in Spagna ed in Francia la fermentazione spontanea è la tecnica principale. La velocità di questo processo può essere influenzata dai diversi ceppi di *Saccharomyces cerevisiae* durante il processo fermentativo e dall'intervento dei batteri lattici, favoriti dalla temperatura vicina ai 15°C e dal pH maggiore di 3, che trasformano gli zuccheri in acido D e L -lattico, mentre alla fine della fermentazione possono provocare una disacidificazione biologica dove l'acido malico è trasformato in acido L-lattico e anidride carbonica. Questa trasformazione viene chiamata degradazione malolattica. Dopo il primo tipo di intervento batterico il pH sale di 0.1 - 0.2 causando una variazione delle qualità organolettiche del prodotto. Allo stesso tempo il prodotto viene esposto all'attacco di altre degradazioni batteriche.

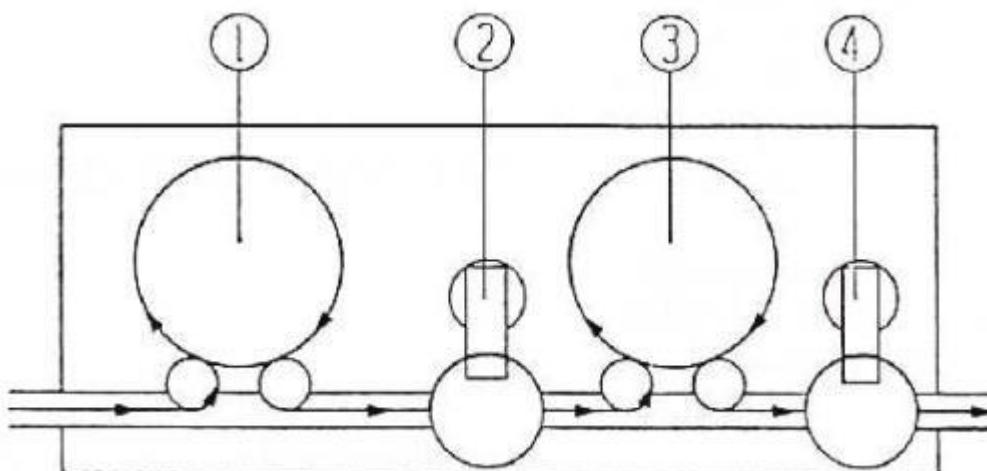
A differenza del vino il sidro acquista dalla fermentazione malolattica un sapore più acido. Ciò è dovuto all'aumento dell'acidità volatile causata dall'attività dei batteri eterofermentanti e dalla mancanza di zuccheri che attenuano la percezione dell'acido. Il vino ha un tasso di conversione malolattica molto basso, mentre nel sidro questo valore è molto alto e supera gli 0.8. L'acido acetico, che nel primo caso raggiunge al massimo 0.5 g/l, nel secondo caso raggiunge 1.3 g/l. feccia di fermentazione e lo stato sanitario dei frutti utilizzati influiscono sulla celerità di questo processo che può demolire l'acido malico dal 3 al 45%. La disacidificazione è dovuta anche alla trasformazione dell'acido malico in acido bicarbossilico.(7) Per prevenire la malolattica si usano 150 ppm di anidride solforosa, mentre 100 ppm la prevengono inizialmente ma il rischio persiste durante stoccaggio. Il pH basso la inibisce e così pure una percentuale alta di alcol: a pH 3.2 e 9.4% di alcool con temperature superiori ai 10°C la fermentazione malolattica termina in 63 giorni mentre ne richiede solo 13 con una percentuale etilica superiore al 3%. Nelle sidrerie normanne la fermentazione si svolge all'aria aperta in grandi tini da 400 - 750 hl o addirittura 2000 hl e viene bloccata sottoponendo il sidro a una serie di centrifugazioni, filtraggi e trattamenti a freddo. Il valore della densità alla quale vengono effettuati i trattamenti è di 1.040 per i sidri dolci con 50 g/l di zuccheri e di 1.020 per i secchi. Lo stoccaggio avviene in fusti sterilizzati oppure, per le industrie dotate di capienti celle frigorifere, nelle vasche refrigerate.

Trattamenti di conservazione e confezionamento

Il sidro è un substrato estremamente favorevole allo sviluppo dei lieviti grazie alla sua composizione e alla limitata acidità (pH 3.2 - 4.4). Tutti i trattamenti rivolti prima al mosto e poi al sidro hanno l'effetto di sbilanciare la microflora a vantaggio di alcune specie di batteri che causano, tra l'altro, la fermentazione malolattica. Se questa trasformazione dell'acido malico sia favorevole o meno alle qualità organolettiche del sidro è una questione aperta, certo è che è negativa per la successiva stabilità. Una tipica malattia post-malolattica è il "cider sickness" o "framboisé" che induce i sidrificatori inglesi a far concludere velocemente la fermentazione con il consumo totale degli zuccheri riduttori. E' causata dal batterio *Zymomonas anaerobia* che, pur resistendo all'anidride solforosa non tollera un pH inferiore a 3.7. Il consumatore esige un sidro il più naturale possibile e non pastorizzato; con questo tipo di prodotto il problema di post-confezionamento più importante è la malolattica all'interno del contenitore. Questa, pur non creando alterazioni fisiche visibili della bevanda ne altera il rapporto zuccheri/acidi; inoltre i batteri lattici eterofermentanti metabolizzano sensibili quantità di acido acetico. Il sidro destinato ad essere commercializzato torbido viene tagliato per raggiungere la giusta densità e subisce una semplice centrifugazione; una lieve aggiunta di anidride solforosa viene occasionalmente effettuata come antiossidante e anti batterico. Per la pastorizzazione si utilizzano i tunnel pastorizzatori ma è un trattamento raro data la spiccata termolabilità dei componenti. Per ottenere un prodotto limpido e cristallino, il sidro viene sottoposto a finissaggio con chiarificazione per mezzo di gelatina e albumina di sangue seguita dalla naturale decantazione statica. Dopo l'eliminazione delle fecce da colatura per mezzo della centrifugazione, il sidro viene filtrato con farina fossile di diatomee e può essere corretto nel contenuto di anidride carbonica con dosi di 3 - 5 g/l di questo gas. Successivamente si passa all'imbottigliamento e al confezionamento del sidro. In questa fase è importante mantenere una situazione di asetticità ed anaerobiosi usando materiali sterili e macchinari che lavorino sotto gas inerte. Per i sidri di una certa qualità si usa l'imbottigliamento sterile a freddo e l'imbottigliamento a bassa ossidazione simile a quello enologico.



schema generico d'imbottigliamento



- | |
|---|
| 1) Risciacquo delle bottiglie nuove con acqua sterile |
| 2) Deaerazione e riempimento delle bottiglie con gas inerte |
| 3) Riempimento delle bottiglie con sidro |
| 4) Tappatura con sughero |

Nell'imbottigliamento sterile a freddo il sidro viene filtrato con cartoni asettici aventi maglie molto strette (filtrazione sterilizzante). Nel contempo le bottiglie vengono pretrattate con una soluzione nebulizzata di anidride solforosa al 2 % sia internamente che esternamente appena prima di essere riempite. E' consigliabile fare il trattamento della bottiglia anche se è stata acquistata con garanzia di sterilità. Lo spruzzo con anidride solforosa, che causa l'uscita dell'aria, viene rimpiazzato con un'insufflazione di vapore o aria sterili al fine di non arricchire ulteriormente il sidro del composto antisettico. Segue una filtrazione sterilizzante e l'imbottigliamento.

Recentemente si usano prevalentemente due tipi di imbottigliamento sterile:

- 1) lavaggio con soluzione di anidride solforosa, pre-evacuazione dell'aria, compensazione con azoto (gas inerte), soffio di azoto dopo l'imbottigliamento.
- 2) lavaggio di 15-20 secondi con soluzione di 1 g/l di anidride solforosa, evacuazione dell'umidità con aria sterilizzata, fiammata sulla bocca della bottiglia.

Quando non si voglia impoverire il sidro di anidride carbonica, questo gas inerte viene introdotto con l'azoto nella proporzione del 20-80 %. Per i sidri di pregio modesto si usano i contenitori tipo tetra pack: prima del confezionamento il prodotto viene sottoposto ad un blanching e spesso il tetra pack contenente il sidro viene nuovamente pastorizzato.

Aspetti legislativi

La legislazione più recente in materia di bevande alcoliche si rifà all'art.23 del D.L. n°331 30/08/1993 e successive modificazioni che non inquadra con precisione il nostro prodotto. Il sidro rientra comunque tra le bevande fermentate tranquille con titolo alcolometrico reale compreso fra 1.2 e 10%.

L' UTIF è in attesa di regolamenti attuativi del decreto sopracitato che riconoscano definitivamente il prodotto.

Attualmente (ad oggi che stiamo realizzando l'articolo) neppure il MAF ha ancora proposto il tipo di registro obbligatorio per i produttori di sidro.



Classificazione

La diversità di origini e i condizionamenti fanno del sidro un prodotto assai poco standardizzato che si trova sul mercato in forme diverse. Per i prodotti destinati alla commercializzazione non locale e alla grande rete di distribuzione è d'obbligo che vi sia l'assenza assoluta di cellule microbiche; per questo motivo alcune industrie adottano la filtrazione su membrana. Per legge in Francia il sidro deve avere un tenore alcolico superiore al 5 % viene proposto più o meno acido, dolce, alcolico e limpido secondo la zona d'origine, i gusti del consumatore e il livello tecnologico della sidreria.

Standardizzazione in Francia:	Standardizzazione in Inghilterra:	Standardizzazione in Stati Uniti:
1) Sidro dolce (cidre doux): deve presentare per legge un titolo alcolico reale inferiore al 3 % minimo 50 g/l di zuccheri residui.	1) Sidro torbido tranquillo (still cider, hazy cider): a fermentazione naturale, commercializzato dalle grandi aziende agricole.	1) Sidro torbido tranquillo (still cider, hazy cider): a fermentazione naturale, commercializzato dalle grandi aziende agricole.
2) Sidro semi secco (cidre brut, (cidre, cidre demi-sec): contiene 20-g/l di zuccheri E' pastorizzato e limpido.	2) Sidro gassato naturalmente (naturally conditioned cider): viene dolcificato prima della fermentazione che gli conferirà la giusta quantità di anidride carbonica in bottiglia.	2) Sidro gassato naturalmente (naturally conditioned cider): viene dolcificato prima della fermentazione che gli conferirà la giusta quantità di anidride carbonica in bottiglia.
3) Sidro da tavola (cidre du table): E' obbligatoriamente pastorizzato bottiglia ordinaria, alcol 5-5.2 % e limpido	3) Sidro carbonato artificialmente (artificially conditioned cider): viene (cider) sterilizzato con filtrazione sterilizzante o flash-pastorizzazione sotto pressione a 82°C per 15 secondi e confezionato con imbottigliatrice a contropressione. Si aggiunge dell'anidride solforosa prima dell'imbottigliamento per controllare le infezioni derivanti dalle bottiglie o dalle macchine imbottigliatrici.	3) Sidro carbonato artificialmente (artificially conditioned cider): viene (cider) sterilizzato con filtrazione sterilizzante o flash-pastorizzazione sotto pressione a 82°C per 15 secondi e confezionato con imbottigliatrice a contropressione. Si aggiunge dell'anidride solforosa prima dell'imbottigliamento per controllare le infezioni derivanti dalle bottiglie o dalle macchine imbottigliatrici.
4) Sidro pregiato (cidre bouché bottiglia champenois, alcol 5.6-6 %. 3) Sidro secco (cidre sec): totale zuccheri residui < 10 g/l. E' centrifugato e non pastorizzato	4) Scrumpy: sidro fresco aromatizzato con miele, si consuma entro tre mesi dalla raccolta	4) Scrumpy: sidro fresco aromatizzato con miele, si consuma entro tre mesi dalla raccolta
		5) Sidro forte (hard cider): può contenere più dell'8 % di alcol e può essere sidrificato con i metodi Champenois e Charmat
		6) Sidro dolce (sweet cider): prodotto dalle aziende agricole con i frutti (cider) scartati dalla vendita, è commercializzato sia dalla stessa azienda che dai negozi
		7) Succo di consumo (canned apple juice): prodotto con le mele da tavola eccedenti sul mercato o presentanti difetti fisici. E' dolce e poco alcolico

Le maggiori industrie che controllano buona parte del mercato inglese commercializzano in prevalenza quattro tipi di sidro:

"Still dry": non carbonato e secco;
"Still sweet": non carbonato e dolcificato;
"Sweet cider": carbonato e dolcificato;
"Dry cider": carbonato e secco

Nei paesi anglosassoni si usano maggiormente confezioni tipo tetra pack o le "pressure barrels" dall'aspetto di piccole botticelle con chiusura a vite e dotate di spina per spillare il liquido dal basso che le rende molto apprezzate per l'uso domestico.

La situazione attuale

Il mercato nazionale delle bevande alcoliche ha subito negli ultimi anni una generale riduzione dei consumi pro-capite. Probabilmente ciò è dovuto alla tendenza del consumatore a richiedere bevande con bassa gradazione alcolica e dal gusto leggero; è indicativo che le statistiche comprovino l'aumento nella richiesta della birra e la diminuzione delle vendite nel settore enologico. E' stata pure dimostrata la differenziazione nei tipi di bevande consumati. Nel mercato italiano, caratterizzato dalla presenza di quasi tutti i tipi di prodotti alcolici, stupisce la quasi totale assenza di produzione e commercializzazione del sidro di mele o in genere di fermentati di frutta che non sia uva.

NOTE chiunque legga questo articolo e possa fornirci indicazioni aggiuntive per migliorare e correggere il testo può inviare una mail alla nostra azienda, saremo felici di cooperare per dare il maggior numero di notizie possibili al solo scopo informativo a chi voglia documentarsi nelle tecniche per la realizzazione del sidro. L'articolo è pubblicato per dare indicazioni generiche sulle tipologie di lavorazione del sidro, non vuole essere un manuale di applicazione o un esempio da seguire.

La buona prassi lavorativa va sempre gestita da un tecnico responsabile e che rediga uno standard lavorativo e conosca le attuali normative da attuare per cui decliniamo qualsiasi responsabilità in caso di utilizzo e/o applicazione delle informazioni presenti nell'articolo da noi pubblicato.



Bibliografia Informazioni estratte da articoli pubblicati su internet libri ed articoli di diversi autori e da esperienze lavorative aziendali.

P. Cappelli, V. Vannucchi – Chimica degli alimenti, conservazione e trasformazioni – Ed. Zanichelli, Bologna,

C.R. Lerici, G. Lercker – Principi di tecnologie alimentari – Ed. CLUEB, Bologna,

G. Sicheri – Industrie agrarie – Ed. Hoepli,

G. Manzini – Sidro, alcuni cenni sulla preparazione con i metodi francesi – Ed. La Pellagra,

A. Guzzi – Come fare il sidro – Ed. Giorgio Bernardini, Milano,;

S. Valli, S. Schiavi – Coltivazioni arboree – Ed. Edagricole,