

BUTELJERING KAN FÖREFALLA ENKELT MEN ÄR EN AVANCERAD PROCESS

Buteljering eller tappning av vin på flaska är det sista momentet av vinmakningen och något som kan förefalla vara det enklaste i hela processen. Låt vinet rinna ner i en flaska och sätt i en kork eller skruva på ett lock. Men det är med buteljering som med många andra områden – börjar man titta på detaljer så inser man att det är betydligt mer komplicerat än vad det ser ut att vara. Resan från tank till butelj börjar långt innan själva buteljeringen och består i att göra vinet redo att tappas på flaska. Hur sedan själva buteljeringen görs har stor betydelse för hur mycket syre vinet tar upp i processen och därmed hur långlivat det blir. En buteljeringsmaskin med avancerad teknologi både när det gäller fyllning av flaskor och nedsättning av korken och därmed buteljering med minimalt syreupptag beskrivs i den här artikeln. Maskinen är tillgänglig att hyra för alla.

Fyllning av buteljer

När man köper flaskor kan man också få en ritning där det står angivet vad avståndet mellan fyllningsnivån och buteljens mynning skall vara för att flaskan skall vara fylld med rätt volym (Bild 1). Har man inte en ritning brukar det också gå att hitta denna siffra i botten på flaskan. Detta är förstås en skyldighet gentemot kunden av vin och inte något som man måste ta hänsyn till när man gör vin som inte skall säljas. Det utrymme som finns mellan korken och vinets yta är däremot något som alla bör vara uppmärksamma på. Om man har en flaska som skall fyllas till 63 mm från mynningen och använder en kork som är 45 mm lång och sitter 1 mm ner under mynningen på flaskan blir avståndet mellan korken och vinet 17 mm. Det avståndet behövs för att ta upp tryckvariationer när temperaturen varierar.



Vinet skall fyllas upp till den nivå från mynningen (A) som står angivet på ritningen och i botten på flaskan. Utrymmet (B) bör vara cirka 17 mm för att ta upp tryckvariationer när temperaturen ändrar sig.

Skall man vara noga så gäller måttet på ritningen vid 20 °C. Om man buteljerar vid en temperatur strax under 14 °C och fyller till 63 mm utan att ta hänsyn till temperaturen vill vinet expandera lite drygt 6 mm i halsen på flaskan när flaskan förvaras vid 20 °C (Ref 2). Trycket under korken kan då stiga betydligt. Om avståndet från början var mindre än 17 mm är risken stor att korken läcker.

När korken trycks in i halsen på flaskan komprimeras gasen som står där likt luften i en spruta när kolven trycks in. Trycket under korken skall helst inte överstiga 0,1 bar och avancerade korkapparater är därför konstruerade för att skapa ett undertryck i flaskhalsen just innan korken sätts på plats.

Syresättning av vinet vid buteljering

Under buteljeringens olika steg kan syre tas upp av vinet och det finns anledning att begränsa det så mycket man kan för att vinet inte skall oxidera och för att det därmed skall hålla sig bättre efter buteljeringen. Jag skall här beskriva några begrepp som man ofta stöter på när man läser om buteljering och som har stor betydelse (Bild 2). Man talar om totalt upptag av syre under buteljeringen. Detta förkortas TPO som står för Total Package Oxygen och utgör summan av syre som löst sig i vinet medan det buteljerats. TPO kan i sin tur delas in i det syre som lösts i vinet innan korken sätts på plats, DO som står för Dissolved Oxygen och det syre som stängs inne i flaskan under korken när korken är på plats. Det senare kallas HSO = Head Space Oxygen. HSO löser sig först senare i vinet. I studier där man kunnat mäta TPO under buteljering har det visat sig att syreupptaget kan variera mellan 0,6 – 3,3 ml/L vin beroende på olika rutiner. (Ref 3). Inom vinindustrin anses best practise för TPO vara <1,5 ml/L (Ref 4)



Bild 2

Den totala mängden syre som vinet tar upp vid buteljering (Total Package Oxygen, TPO) är summan av det syre som lösts under buteljeringen (Dissolved Oxygen, DO) och det syre som stängs in under korken (Head Space Oxygen, HSO)

Under resans gång för att förbereda vinet inför buteljering processas vinet på varierande sätt. Filtreringar innebär en risk för att vinet tar upp syre. Att använda koldioxid för att fylla tankar och hela filtersystemet är därför viktigt för att minimera DO. Kontrollera också nivån av fri sulfit regelbundet eftersom den konsumeras när vinet tar upp syre. Upptaget av syre under själva buteljeringen fram till att korken sitter i flaskhalsen räknas också in i DO.

Att använda koldioxid eller annan inert gas i tanken man buteljerar ifrån minskar DO. Ett intressant fynd i samma studie som ovan (Ref 3) var att slangarnas längd inte hade så stor betydelse men däremot hade hastigheten man buteljerade med en stor inverkan på DO. Ju kortare tid vinet befann sig i flaskfyllarens reservoar ju mindre syre tog det upp i samband med buteljeringen. En snabb fyllning av flaskan med så lite turbulens i flödet som möjligt är alltså att föredra för att minimera DO under buteljeringen.

När korken väl satts på plats bildas som tidigare nämnts ett utrymme mellan korken och vinets yta som kan innehålla olika mycket syre (HSO). Att fylla flaskan med koldioxid innan den fylls med vin minskar mängden syre i utrymmet. Men att bara pysa i lite gas helt kort i flaskan ger emellertid ingen effektiv utvädring av syre eftersom det blir turbulens i flaskan. Man kan behöva fylla på med 7-8 gånger flaskans volym för att få ut syret vilket blir opraktiskt. Avancerade buteljeringsmaskiner fyller istället flaskhalsen med koldioxid efter att flaskan fyllts med vin.

Utrustning

Små mängder vin kan buteljeras med mycket enkel utrustning. Det finns billiga hjälpmedel som gör det enklare att fylla flaskorna till ungefär samma nivå. En korkapparat av golvmotorsmodell är inte heller så dyrbar och gör arbetet mycket enklare.

Enolmatic är en trevlig apparat som passar den som vill arbeta lite effektivare. Den stora fördelen med Enolmatic är att man kan koppla ett sterilfilter i serie med fyllaren och att fyllningsnivån kan ställas in. Den suger in vinet i flaskan och genom filtret om det monterats på. Apparaten fungerar bäst om vinet som skall buteljeras står i ungefär samma nivå som maskinen. Nackdelen med Enolmatic är att filterhus och fyllarhuvudet är av plast som inte tål mer än 65 °C och därför inte kan steriliseras med varmvatten eller ånga. Man får använda kemiska lösningar som sulfit/citronsyra eller Saniclean för att desinficera maskinen. Det finns dock fyllarhuvuden i rostfritt som reservdel till Enolmatic. Enolmatic finns också i en större modell, Enolmaster, med flera fyllarhuvuden.

Gravitationsfyllare är vanligt idag på vingårdar som arbetar med större volymer. De kan ha 2 – 6 fyllare vilket ökar kapaciteten vid buteljeringen. Som regel försluts flaskorna antingen med en kraftigare, eventuellt tryckluftsdreven, korkapparat eller maskin för skruvkapsyler.

Det man vinner med dyrare utrustning som denna jämfört med den enklaste är främst kapacitet. Ett problem med gravitationsfyllarna är att när flaskorna fylls med vin så trycks luften från flaskan in i reservoaren på fyllaren vilket gör att vinet som står där exponeras för syre. Särskild om påfyllning av vin i behållaren är turbulent. En kraftig korkapparat sätter lätt korkarna på plats, men för att minimera syreupptaget vid buteljeringen och trycket under korken krävs en mer avancerad teknologi med vacuumkorkning som kräver stora investeringar.

Beskrivning av Fiamat 2000

I övriga Europa är det vanligt att man tar hjälp att buteljera sitt vin för att få tillgång till avancerad teknik till ett överkomligt pris. Förra året startade Svensk Vinteknik AB en sådan mobil buteljeringsservice för svenska vinerier (Bild 3). Tanken har varit att även små vingårdar skall kunna få tillgång till en effektiv och högklassig buteljeringsslösning utan att själva behöva göra någon investering.



Bild 3

Fiamat 2000 är en mobil buteljeringssmaskin som här ses utrustad för buteljering av mousserande vin med kapsyler inför andra jäsningsstadiet (tirage). Maskinen erbjuder inte bara en effektiv buteljering men också en avancerad teknologi med betydelse för kvalitén. (Foto Ronny Persson)

Maskinen möjliggör buteljering med minimalt syreupptag (TPO) och sätter ner korken i flaskhalsen under vakuum. Vinet kommer in i maskinens reservoar antingen via gravitation eller med hjälp av en pump. Det finns en mekanisk flottör som håller nivån i reservoaren konstant vid gravitationsfyllning och en elektrisk flottör om man använder pump. Karusellen har 14 fyllare och när flaskorna fylls evakueras luften i flaskorna ut i rummet (Bild 4). Reservoaren för vinet hålls därför hela tiden fylld med koldioxid.

När flaskorna blivit fyllda, med lite mer än den slutliga volymen, flyttas de automatiskt över till en nivåjustering (Bild 5). Den inställda nivån av fyllnad uppnås genom att överskottet av vin trycks bort med hjälp av koldioxid. Både vinet och koldioxiden går tillbaka till reservoaren. På så vis minimerar man syreupptaget (DO) vid buteljeringen och får en exakt fyllnadsnivå på varje flaska.



Bild 4

Vinet fylls på snabbt och utan turbulens till en nivå som är lite högre än den slutliga. Luften som finns i flaskan trycks ut via det korta röret när vinet fylls på (pilen) och går alltså inte tillbaka till reservoaren som syns i bakgrunden. Genom dessa båda egenskaper i konstruktionen minimeras upptaget av syre under buteljeringen (DO).



Bild 5

Nivån i flaskhalsen ställs in på en skala och samtidigt som nivån av vin justeras i flaskhalsen fylls den med koldioxid.

Efter nivåjustering går flaskan automatiskt vidare till korkningen med koldioxid i flaskhalsen. När flaskorna försluts med kork skapar maskinen ett undertryck i flaskan samtidigt som korken komprimeras och trycks in i flaskhalsen (Bild 6). På sått undviks pistongeffekten med förhöjt tryck under korken. Mängden syre som vinet tar upp vid buteljeringen (TPO) minimeras således både via minimal DO och HSO. (Bild 7)



Bild 6

Just i ögonblicket när korken komprimerats och när korktryckaren är på väg att trycka in korken skapas ett undertryck i flaskhalsen med hjälp av en inbyggd vakuumpump. Trycket under korken blir därmed lågt. Detta i kombination med nivåjusteringen med koldioxid bidrar till minimalt HSO

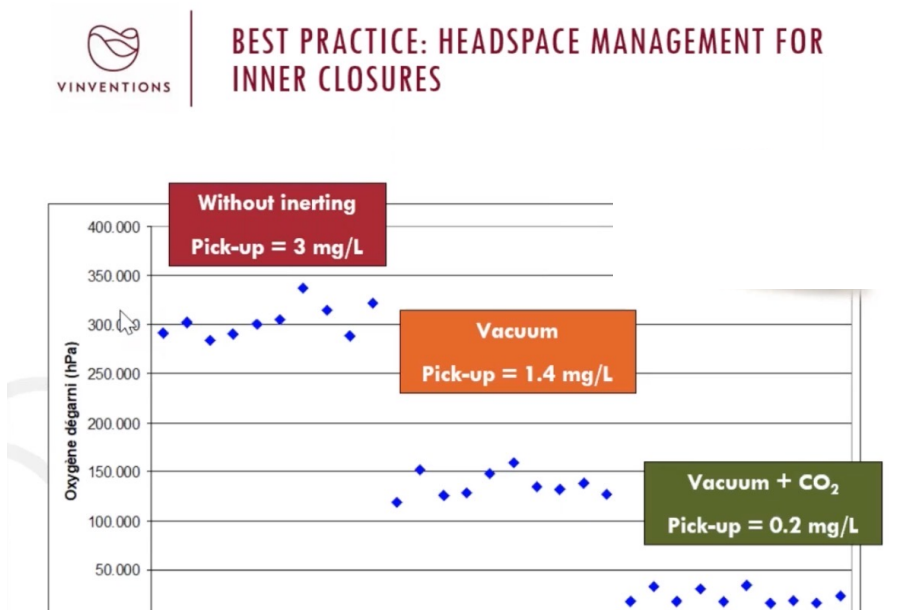


Bild 8

Bild från presentation från företaget Vinventions om best practice för att minimera HSO när man buteljerar. Kombination av vakuum och koldioxid ger den lägsta nivå av HSO

Maskinen är även utrustad för att kunna buteljera basvin för andra jäsningen (tirage) vid produktion av mousserande vin där flaskorna förses med kapsyler. Kapaciteten är hög och det är faktiskt hur snabbt man får fram flaskor till maskinen och likaså hur snabbt man kan få undan de fyllda flaskorna som begränsar hur många flaskor man hinner buteljera på en dag. Som mest har vi fyllt 6500 flaskor på en normal arbetsdag med pauser och under uppstartåret 2023 fyllde maskinen drygt 42 000 flaskor på svenska vingårdar. Samtidigt som maskinen har hög kapacitet kan man också använda den för små volymer och det är lätt att skifta mellan viner. Genom att ta med sina viner för en gemensam buteljeringsdag kan den här servicen även erbjudas till hobbyvinmakare med höga kvalitetsambitioner.

Efter nivåjustering går flaskan automatiskt vidare till korkningen med koldioxid i flaskhalsen. När flaskorna försluts med kork skapar maskinen ett undertryck i flaskan samtidigt som korken komprimeras och trycks in i flaskhalsen (Bild 6). På sätt undviks pistongeffekten med förhöjt tryck under korken. Mängden syre som vinet tar upp vid buteljeringen (TPO) minimeras således både via minimal DO och HSO.

Maskinen är även utrustad för att kunna buteljera basvin för andra jäsningen (tirage) vid produktion av mousserande vin där flaskorna förses med kapsyler. Kapaciteten är hög och det är faktiskt hur snabbt man får fram flaskor till maskinen och likaså hur snabbt man kan få undan de fyllda flaskorna som begränsar hur många flaskor man hinner buteljera på en dag. Som mest har vi fyllt 6500 flaskor på en normal arbetsdag med pauser och under uppstartåret 2023 fyllde maskinen drygt 42 000 flaskor på svenska vingårdar. Samtidigt som maskinen har hög kapacitet kan man också använda den för små volymer och det är lätt att skifta mellan viner. Genom att ta med sina viner för en gemensam buteljeringsdag kan den här servicen även erbjudas till hobbyvinmakare med höga kvalitetsambitioner.

Alternativ till förslutning av flaskorna

Det här ämnet är kontroversiellt och det går att hitta många olika konklusioner så jag väljer därför att vara försiktig med att ge rekommendationer. Några saker verkar dock rimligt säkert att påstå. Naturkork dominerar fortfarande i världen som helhet med 70% av marknaden. Skruvkapsyl, teknisk och syntetisk kork står för resten. I Australien ser statistiken lite annorlunda ut. Där utgör skruvkapsyler 90% av förslutningarna. Teknisk kork är en annan benämning för agglomererad kork gjord av korkfragment som pressats och limmats samman. Syntetisk kork kan vara gjorda av flera olika material.

En svaghet med naturlig kork är att den kan innehålla en svamp och när den kommer i kontakt med klorhaltiga ämnen bildar Trikloranisol (TCA) som ger upphov till det vi kallar korkdefekt, som har en lukt av unken gammal källare. Hur vanligt korkdefekt är kan variera men man ser ofta siffror upp till 5–6%. Korkleverantörer har arbetat hårt för att komma till rätta med det här problemet och kan idag leverera individuellt testade korkar som därmed bör vara riskfria att använda. Priset på sådan kork är förstås högt. Tekniska och syntetiska korkar är säkra avseende TCA.

Ett helt annat sätt att komma bort ifrån problemet med TCA är att ersätta korken med skruvkapsyl eller en glaspropp. Båda dessa kräver flaskor som är anpassade till respektive förslutning

Ett annat område som har betydelse för val av förslutning är den mängd syre som tar sig förbi förslutningen och som vinet tar upp under lagringen. Detta benämns OTR (Oxygen Transfer Rate) (Ref 5). Hur mycket syre som är bra för vinets utveckling under lagringen är ett annat ämne för diskussion. För mycket syre leder på sikt till att vinet oxiderar särskilt om det kommer in för mycket syre på kort tid. Man kan konstatera att F-SO₂ sjunker efter buteljering. Ibland ganska snabbt och det beror på att syret som tillfördes vinet vid buteljeringen (TPO) leder till olika kemiska reaktioner som i slutändan gör att F-SO₂ konsumeras det vill säga binds. Efter denna fas blir oxidationen beroende av OTR. När polyfenoler oxideras bildas pigment, som ger vinet en allt brunare färg som gör att vinet går från gröngult till gulbrunt. Detta är ett typiskt kännetecken på att vinet är oxiderat. OTR kan variera från 0,03 ml/mån för skruvkapsyler – 0,3 ml/mån för kork. OTR är störst i början och planar ut efter cirka ett år. Agglomererad kork ligger ofta mitt emellan dessa.

Det är svårt att slå fast vilken nivå av OTR som är bäst för vinet och vilken förslutning man skall välja. Australian Wine Research Institute har sammanfattat sina studier om OTR så här: Mycket låga värden på OTR kan leda till dämpad frukt och lätt reductiva aromer. Lågt OTR bevarar fruktiga aromer och högt OTR leder till oxidation och kort lagringstid (Ref 6).

Även här har den naturliga korken fått kritik för att variera mycket, sannolikt på grund av att kvalitén varierar stort. En naturlig kork består av celler där cellväggarna utgör hinder för hur mycket syre som kan ta sig igenom korken. Det har nyligen visat sig att syre kan nå vinet i skiktet mellan korken och flaskhalsen och denna syretransport kan vara betydligt större än den som sker genom själva korken (Bild 8). Detta var särskilt uttalat i viner som sensoriskt bedömdes som oxiderade (Ref 7). Ytbehandlingen av korken är därför av stor betydelse för att skapa en jämn yta som minimerar syretransporten i skiktet mellan korken och flaskhalsen.



Bild 8

OTR definieras som syre som tar sig igenom korken. Men i vissa fall är mängden syre som når vinet i skiktet mellan korken och flaskhalsen betydligt större och leder i dessa fall till tidig oxidation.

Skruvkapsylen har å andra sidan ofta kritiserats för att ha alltför lågt OTR. Sedan man börjat diskutera OTR har producenter av både teknisk kork, skruvkapsyler och syntetisk kork börjat tillhandahålla förslutningar med definierade OTR där man alltså kan välja förslutning som passar det vin man vill lagra (Bild 9). Lågt OTR för fruktdrivna viner avsedda för att konsumeras inom några år och ännu något lägre OTR för viner avsedda att lagras i många år.



Bild 9

Nomacork Select Green 300 ett exempel på syntetisk kork, gjord av sockerrör, med OTR = 2,6 ml första året och därefter 1 ml per år lämplig för vin som skall kunna lagras upp till 10 år. Andra varianter av samma fabrikat finns med både större och lägre OTR.

Buteljering är det sista man gör när man producerar vin och något som inte diskuteras lika ofta som de övriga stegen. Hela processen är viktig, från behandling av druvorna vid skörd och fermentering till att utveckla vinet fram till en stabil produkt klar för buteljering. Att sedan buteljera med minimalt syreupptag för optimalt utgångsläge inför flaskmognaden kräver avancerad dyrbar teknologi. Det är inte rimligt att alla investerar i en sådan anläggning och i Europa är det vanligt med mobil buteljeringsservice. Nu har Sverige sin första mobila utrustning tillgänglig för alla.

Litteratur

Ref 1

<https://svensktvin.se>

Ref 2)

<https://www.corkqc.com/pages/bottling-handbook>

Ref 3

https://winebusinessanalytics.com/sections/printout_article.cfm?article=feature&content=168227

Ref 4

https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/storage-and-packaging/packaging-operations/oxygen-pick-up-during-packaging-understanding-total-package-oxygen/

Ref 5 Oxygen Transfer Rate (OTR) <https://www.nature.com/articles/s41538-019-0045-9>

Ref 6 AWRI om OTR

<https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2019/03/oxygen-transmission-rate.pdf>

Ref 7 Om OTR mellan glas och kork

<https://www.nature.com/articles/s41538-019-0045-9>