

Nordisk Charmat Lungo

– en simpel metode til fremstilling af mousserende vin og cider

– samt om brugen af kunstig intelligens til forbedring af dansk vin og cider

Af Carl-Henrik Brogren, henrik@brogren.dk

For nu mere en 10 år siden var jeg med til – i Bernstorff Frugt- og Vinlaug på Slotsgården i Bernstorff Slothave – at fremstille Danmarks første slotsaftappede mousserende vin. Den var selvfølgelig lavet efter “methode traditionelle” ved flaskegæring, og dem, der var med dengang, vil huske vores umiddelbare begejstring, da det lykkedes for første gang at degorgere en flaske uden større tab af indhold. Der skulle ikke gå mange år, før Torben Toldam-Andersen og jeg i FDV-regi udbød det første kursus i Charmat-fremstilling af mousserende vin og cider, hvor bl.a. en mindre gruppe af “Methode Champenoise” både vin- og cider-producenter deltog hen over vinteren 2019-2020. Efterfølgende skrev jeg og Torben en artikel til Vinpressen om dette kursus i 2021 (1). Her beskrives videreudviklingen til det, som vi nu betegner som den “Nordiske Charmat Lungo” metode, der bl.a. kendetegnes ved, at vi gærer ved lav temperatur for at opnå fine små vedvarende bobler, og derefter “sur-lie” lagrer på gæren i mindst 9-15 måneder.

Metode Traditionelle versus Charmat fremstillet mousserende vin set i historisk perspektiv

En ny podcast er for nylig lavet og uploadet på Acast som nummer 5 i vores serie “Fra Drue til Glas”, og heraf fremgår det, at vi skal næsten 500 år tilbage i tiden, hvor benediktiner-munke i det sydlige Frankrig spontant fik bobler i vinen, og beskrev dette i både tekst og billeder. Ca. 100 år senere i det nordlige Frankrig i landsbyen Hautvillers, lidt nord for Epernay i Champagneområdet, arbejdede benediktiner-munken Dom Perignon med at undgå boblerne, men han forfine-

de samtidig teknikken til fremstilling af mousserende vin ved at blande forskellige druesorter. Årtier forinden præsenterede den engelske læge og videnskabsmand Christopher Merret ved et foredrag i Royal Society i London i 1660 den nu så velkendte flaskegæringsmetode. Englænderne havde udviklet bedre og stærkere flasker, der kunne holde til trykket, mens Epernay-folkene fortsat havde problemer med flaskeeksplosioner og alvorlige uheld i vineriet.



Fig. 1 – Den britiske læge og videnskabsmand Christopher Merret er den første, der har videnskabeligt publiceret “Methode Traditionelle” flaskegæringsmetoden.

Madame Barbe Nicole Ponsardin og hendes kældermester Antoine de Müller fra Champagnehuset “Veuve Clicquot Ponsardin” udviklede i begyndelsen af 1800-tallet riddlings- (remuage) og degorgerings-metoden, hvor gæren bringes op i halsen på flasken og skydes ud under flaskens tryk, så vinen nu kunne fremstå klar ved serveringen, og boblerne blev mere vedvarende, da selv små urenheder får boblerne til at bruse af meget hurtigt.

Det var nu tiden til også at udvikle et “muselet” til at fastholde champagne-proppen på flasken, men i en position, hvor man stadig uden besvær kunne åbne flasken manuelt. Det er også i disse århundreder i 1700- og 1800-tallet, at de første dybe champagneskældre blev udgravet i hele Champagneområdet i Nordfrankrig, hvor man så kunne holde en konstant lav temperatur, der sikrede en langsom gæring, hvilket gav finere og mere vedvarende bobler.

Selv om flaskegæringen nu var blevet standard og videreudviklet til perfektion, opstår der alligevel nye idéer til at forsimple og forkorte processen, først hos Frederico Martinotti i Italien i slut 1800-tallet, som et årti senere videreudvikledes af franskmænden ønolog Eugene Charmat i Sydfrankrig, hvilket har ført til, at langt hovedparten af al mousserende vin fremstillet verden over i dag laves efter Charmat-metoden på store tryktanke. Det skal ses i dette tidsmæssige perspektiv, at vi for få år siden tog Charmat-metoden op i en miniudgave på det kursus, jeg lavede sammen med Torben Toldam-Andersen i vinteren 2018-19.

Inden for de seneste 2-3 år har vores lille vinkonsortium TopZ-vin – bestående af tidligere FDV-sekretær Børge Alstrup, tidligere medlemsplejeudvalgsformand Marianne Decker, undertegnede medlem af FDV’s forsknings- og udviklingsudvalg, samt Morten Hedelund Jørgensen som nyt medlem – arbejdet videre på at udvikle en mini-tryktanks-baseret Charmat fremstillet mousserende vin med udgangspunkt i vores eksperimentelle vinmark, som er en del



Fig. 2 – Munken i Epernay Dom Pierre Perignon forfinede flaskegæringsmetoden ved at blande grundvine og klare disse, mens undertegnede til højre kun har kunnet supplere med ringe forbedringer i den her præsenterede nordiske version af Charmat produceret mousserende vin.

af Jean Becker's Granhøjgaard vinmark i Birkerød.

Her i 2025 har vi ligeledes kunne indvie vores nyindrettede vineri i Herlev hos Marianne. Vores eksperimentelle vinmark omfatter p.t. i alt 21 forskellige druesorter, heraf 3 nyere JKI sorter og snart også alle 12 franske ResDur-sorter. Vineriet omfatter nu bl.a. Polsinelli flydelågstanke, Speidel 50 L fustager, afstilker, hydroresser, CEM isobaric modtryksfylder, ElvaMac champagne-corker, samt Pall filterhus til frafiltrering af gær, hvilket fremadrettet forventes at kunne dække vores behov til videreudviklingen af vores vine. Man kan med rette hævde, at det for en hobbyavler er meget udstyr at skulle anskaffe og investere i; men hvis man som vi er gået efter det lidt mere professionelle grej, kræver det selvklaart noget investering. Mindre kan dog også gøre det ved brug af f.eks. Cornelius øl-fustager samt filterhuse i plast til vandrensning, plast- eller glasballoner, modtryksfylder til øl-aftapning etc. (se figur-billederne i artiklen fra 2021 (1)).

På en vingård med blot ca. 500 vinstokke hersker der ingen tvivl om, at Charmat-metoden både vil spare tid og penge, så for både små og middelstore producenter bør Charmat-metoden være et oplagt og billigere valg til at kunne sikre stabil god kvalitetsvin, da en formodet senere anskaffelse af gyropalette og semi-automatisk degorgeringsudstyr jo let løber op i betydelig større investeringer.



Fig. 3 – Den franske ingeniør og Eugène Charmat opfandt autoklaven og industrialiserede den italienske ønolog og agrokemiker Federico Martinotti's metode med tryktanksgæret mousserende vin, der nu er den mest benyttede metode til fremstilling af mousserende vin på verdensplan



Vi forsøger nu at få vores vinificeringsprotokoller nedskrevet som Standard Operation Procedures (SOP), og har indledt udarbejdelse af SOP for de enkelte trin i Charmat-processen, både den besværlige malolaktiske behandling og selve andengæringen med Pied de Cuve starterkultur, der løbende forbedres og forfines, for at sikre en stabil kvalitet.

Denne artikel skal således ses som det første sammendrag af en treårig udvikling af vores Charmat-metode, der kombinerer den klassisk champenoise metode med sur-lie gærautolyse med lavtemperatur langsom gæring, og en stadig forfinet "pied-de-cuve" adaptation baseret malolaktisk gæring, der jo optimalt skal foretages inden en naturlig kuldestabilisering – typisk foretaget her i Norden udendørs i vintermånederne, evt. hjulpet af en "creme de tarte" tartratpodning. Her er det vigtig at huske på, at en kuldestabilisering sænker og ikke forhøjer pH, ved at fjerne kun tartrat-ioner som udfældet vinsten (kaliumtartrat).

Der er dog visse tekniske udfordringer og krav for en effektiv Charmat-fremstillet mousserende vin af høj kvalitet, som er delvis afhængig af solidt professionelt udstyr, men ikke mindst læring og erfaring. Bl.a. er det vigtigt med en præcis temperaturstyring ved en Charmat Lungo metode, som er den langsomme form for Charmat tryktanks fremstillet mousserende vin, der medvirker til at sikre små vedvarende bobler

i slutproduktet, som efterligner de kolde champagneskældres langsomme gæring og "sur-lie" lagring, hvilket så også giver samme kvalitet, som kan opnås ved den langsom og kølig flaskegæring ved 12-13 grader i dybe kældre – som de færreste har til rådighed.

Som det nærmere beskrives senere, er de velproducerede Charmat-vine mest kendt som Prosecco fra Norditalien, men de produceres også alverdens andre steder fra New Zealand til Canada og fra Kina til Californien. Vores mål er både at højne kvaliteten uden besværlig og tidrøvende riddling og degorgering, men samtidig forenkle fremstillingsproceduren for mousserende vine også i mindre målestok.

Vi leder fortsat efter nye bedre egnede druesorter end den alt for sukkerholdige **Solaris**, alternativer til de ofte umodne og grønne stærkt æblesyreholdige PiWi-sorter, der i øvrigt synes at skulle miste deres svamperesistens og i de færreste tilfælde har den rette syresammensætning og indhold af moden aromaprofil, som kræves for en topkvalitet mousserende vin. Vi er ikke i mål endnu med disse delmål, men vi håber og ser gerne yngre kræfter også kaste sig over nordisk Charmat vinproduktion, så fremtiden er sikret for de landvindinger, vi gør år for år.

Tabel 1 – Den historiske tidsrejse for udviklingen af mousserende vine spænder over mere end 500 år fra 1531 til nu.

	Methode Ancestrale (PET-NAT)	Methode Traditionelle (MT)	Charmat/Martinotti (CM)	Charmat Lungo (CL)	Nordisk Charmat Lungo (NCL)
Udviklingsår	1531 (ukendte munke i Limoux, Sydfrankrig)	1662 (Merret, London) 1695- (Perignon, Hautvillers)	1895 (Martinotti, Italien) 1907- (Charmat, Frankrig)	1970-1980 (Veneto, Italien)	2025 (Brogren, Danmark)
Høst og Presning	Tidlig høst. Hel-klase-pres ved lavt tryk	Tidlig høst. Helklase-presning	Høst tidligt for højere syre eller ved modning	Høst tidligt for høj syre	Høst ved modning Kuldestabiliser ned CdT
Førstegæring	Kun en kontinuert gæring	Ja – inokuleret med IOC 18-2007, Lalvin QA 23, Lalvin DV10, Lalvin EC1118 m.fl.	Ja – inokuleret med IOC Fizz, Fizz+ eller anden charmat gær.	Ja – inokuleret med IOC Fizz, Fizz+eller anden charmat gær.	Ja
Malolaktisk gæring	Nej	Ja – pH stiger (75-85% af Champagner)	Ja – pH stiger	Ja – pH stiger oftest sekventielt (70-80%)	Ja – pH stiger oftest sekventielt (70-80% af Charmat vin)
Kuldestabilisering-Creme de Tarte	Ja – pH falder	Ja – typisk under vintermånederne	Ja – pH falder	Ja – men først efter malolaktisk gæring	Ja – pH falder igen Typisk udendørs i kolde vintermåneder
Malolaktisk eftergæring	Ja – pH stiger	Ja – oftest spontan i foråret (75-85%) af champagner	Nej – er udført før	Nej	Ja – eventuelt spontant, hvis ikke gennemført i efteråret
Anden gæring	Ja	Ja – inokuleret med killer faktor resistent champagnegær	Ja – inokuleret med killer resistent Charmat gær og 20-24 g/L tiragesukker (f.eks. Sucraisin)	Ja – inokuleret med killer resistent Charmat gær og 20-24 g/L tiragesukker (f.eks. Sucraisin)	Ja – inokuleret med killer resistent Charmat gær og 20-24 g/L tiragesukker (f.eks. Sucraisin)
Gærautolyse (sur lie lagring)	Indtil åbning af flasken	24 mdr (Champagne) 36 mdr (vintage)	3-9 mdr i klassisk Charmat	9-15 mdr ved Charmat Lungo	9-15 mdr ved Charmat Lungo
Gærfriltrering	Nej	Riddling og degorgering, kræver pupitre eller gyropalette	Ja	Ja	Ja
Modtryk (isobaric) flaskefyldning	Nej	Nej	Ja	Ja	Ja
Lagring (Mariage)	Ja – men oftest kortvarigt	Ja i kortere eller længere tid efter tradition og stil fra 15-36 mdr	Ja – men oftest kun korvaring	Ja i mindst 3 mdr	Ja i mindst 3 mdr

Spring over de tidsrøvende og besværlige Methode Traditionelle processer med riddling og degorgering?

Det er velkendt, at Charmat-fremstilling i større skala er betydeligt enklere, mindre arbejdskrævende samt både hurtigere og billigere end flaskegæring. Charmat-metoden kræver dog specialudstyr som tryktanke til andengæring, filteringsstårn, der tillader filtrering under højt tryk, samt modtrykfyllder af god kvalitet. Imidlertid er både professionelt riddlings- og degorgeringsudstyr langt mere kostbart og kun rentabelt for større vinier. Flaskegæringsmetoden er jo ret kostbar i investering i enten et flertal af pupitre eller en gyropalette, og en semi- eller fuldautomatisk degorgeringsmaskine kræver også en del investering. Når man derudover tager i betragtning, at tid er penge, er der på sigt både tid og penge at spare. En AI-søgning på fordele og ulemper ved Charmat-metoden versus MT-flaskegæring anslår, at det er op til 4 gange billigere at fremstille Charmat vin.

Efter godt fem år med tidsrøvende langsommelig og besværlig riddlings- og degorgeringsarbejde opstod et ønske om at investere i automatisk riddlings-degorgeringsudstyr. Under et besøg i champagnebyen Epernay i 2019 besøgte jeg "Oenoconcept", der er nabo til "Institut Oenologie de Champagne", og som er udvikler og producent af gyropaletter, så jeg er fuldt bekendt med dette udstyrs formåen og pris.

Naboen IOC udvikler iøvrigt specielle gærtyper netop til Charmat mousserende vin, og det var faktisk efter en dialog med ønologerne hos IOC, at jeg blev interesseret i muligheden for at nedskalere tryktank-fremstillet mousserende vin (cuve close), og allerede i 2019 begyndte at se efter egnede fustager i forskellige størrelser på 5, 10, 20, 50 op til 200 L, modtryks-flaskepåfyldere og gærfriltrerings-systemer til rimelige priser (se Fig. 4), og således blev alt nødvendigt udstyr anskaffet til det første Charmat-kursus i Danmark (1).

Er kvaliteten sammenlignelig og hvad får metoderne til at smelte sammen?

Der har i længere tid været en opfattelse af, at den ægte Champagnemetode med flaskegæring gav et finere og bedre produkt, men det kan let modbevises til at være en skrøne. Hvis den samme grundvin, kuldestabiliseret, malolaktisk gæret og i øvrigt lavet på samme druesort sættes i andengæring efter begge metoder, har det i videnskabelige reproducerede forskningsbaserede studier vist sig, at selv ikke trænede sommelierer og "Master of Wine" uddannede eksperter kan skelne de to fremstillingsmetoder fra hinanden. I både italienske og brasilianske studier ses ingen troværdig kvalitetsforskel på de to produktionsmetoder ved blindsmagning på de to typer mousserende vine.

Derimod, hvis man fortæller almindelige forbrugere på forhånd, hvilken vin der er tryktankgæret og hvilken, der er flaskegæret, så scorer flaskegæringen højest, hvad jo så tydeligt viser, at vin-

smagningen, hvis ikke foretaget ved ægte blindsmagning (uden dialog imellem vinsmagerne) er mere en psykologisk end en ægte sensorisk scoring. I den professionelle sensoriske forskning forsøger man bevist at eliminere alle rent psykologiske faktorer.

I relation til vurdering og sammenligning af Charmat mousserende vine med flaskegærede ligeså, er det derfor vigtigt at benytte ægte blindsmagning. Påstanden om, at Charmat-vin kan fremstilles i samme høje kvalitet som traditionelt flaskegærede vine, er således verificeret i de sensoriske studier, der refereres her, en brasiliansk forskningsundersøgelse samt også bekræftet af andre studier (2, 3, 4). Den Italienske undersøgelse kan jo siges at have den bias, at italienere er mere vandt til Prosecco produkterne, der ligesom Champagner fås i mange kvaliteter og priser, men husk at selv om noget er dyrt, behøver det ikke at være bedre. Ægte champagne er jo også omgivet af mange myter og traditioner, der ikke let brydes; men er det beviseligt bedre – nej!

Omvendt har topkvalitet Prosecco vine typisk de samme kendetegn som ægte champagner, med langtids “sur-lie” gærautolyse (derfor kaldet Charmat Lungo), men har jo forhåbentlig samtidig beholdt Prosecco’ens typiske friskhed og florale udtryk, der nok især skal findes i de gængse druesorter, der bruges i Veneto distriktet i Norditalien, så som **Glera** druen, evt. blandet mere fire andre typer italienske sorter, der aromamæssigt typisk udtrykker grønne pærer, æbler, citrus og hvide blomster.

Chardonnay bruges sjældent i Veneto og **Pinot Grigio** og **Pinot Bianco** kun i ret begrænset omfang. Det er på denne bagtanke, at vi fortsat leder efter de bedst egnede nordisk dyrkede druesorter, uden for højt sukkerindhold og med den rette aromaprofil og syresammensætning

For at omgå de vanskeligheder, der oftest er forbundet med nordisk dyrkede druesorter, nemlig et meget højt indhold af æblesyre, anser jeg en succesfuld malolaktisk behandling som en vigtig del af fremstillingsprocessen, og her er det jo almindelig kendt, at denne proces kan være noget vanskelig at gennemføre i de oftest meget sure grundvine med

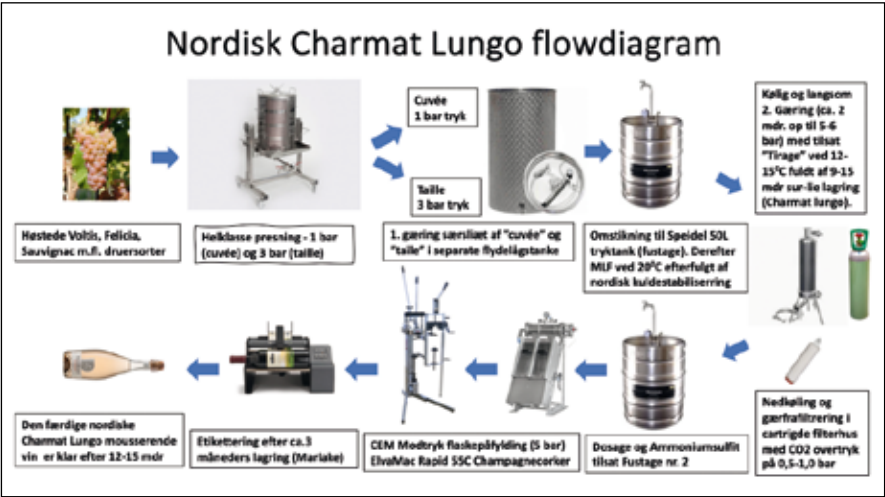


Fig. 4 – Flowdiagram over Nordisk Charmat Lungo metoden – her i miniformat ved brug af Speidel 50 L fustager. (Vivoalvino.ca 2022 – Prosecco –The In-depth Guide <https://www.vinoalvino.ca/blog/prosecco-the-in-depth-guide>).

pH værdier helt ned på 2,8 i mosten, så det må udføres med de særligt udvalgte *Oenococcus oeni* stammer, der kan adapteres til det sure miljø i grundvine i intervallet 2,9-3,1, så som IOC’s Inobacter, Laffort’s Lactoenos B16 Standard, SOEC’s Vitilactic Starter BL01, eller til nød Lallemands MT01 eller Novonesis Viniflora Sparta, hvor kun sidstnævnte kan direkte inokuleres i de sure vine uden forudgående afsyring (5).

Der er nok et behov for at få skrevet endnu en artikel om netop malolaktisk behandling af sure vine, der kan være en af de største udfordringer for selv de dygtigste vinmagere og ønologer. Det kræves for en succesfuld malolaktisk gæring er dog blot en passende flerdages langsom adaptation til den

sure grundvin i form af det, der kan betegnes som en “Pied de Cuve” starterkultur, umiddelbart efter en passende mere kortvarig bakteriel reaktivering. Malo-bakterier, ligesom de fleste andre typer af bakterier, er stærkt følsomme for 4 ting, lavt pH <3,2, ikke kun frit men også bundet SO₂, så selv total sulfidindholdet skal holdes meget lavt, alkoholindholdet i grundvinen, og så er en højere temperatur på 18-23°C en vigtig parameter, der skal styres meget stramt, for at undgå “volatile acids” (eddikesyre dannelse) og diacetyl-dannelse, der kan være to væsentlige fejlkilder ved en forkert udført MLF.

Når det er sagt, så findes der også mousserende vine, hvor en malolaktisk behandling ikke er foretaget eller er

LABORATORIE RAPPORT			
FOSS WINESCAN™ SO ₂			
TOPZ Felicia 2023 Charmat			
Ethanol (Vol%)	11.94		
pH	3.08		
Total Acidity (g/L H ₂ T)	8.3		
Tartaric Acid (g/L)	2.3		
Malic Acid (g/L)	3.5		
Lactic Acid (g/L)	0.2		
Citric Acid (g/L)	0.32		
Volatile Acidity (g/L CH ₃ COOH)	0.28		
Density (g/mL)	0.9947		
Glycerol (g/L)	5.3		
Reducing sugar (g/L)	12.75		
Glucose (g/L)	6.2		
Fructose (g/L)	5.9		
F-SO ₂ (mg/L)	11		
T-SO ₂ (mg/L)	22		
Folin C Index	16.4		
Energy	kcal/100 mL	73	
	kJ/100 mL	304	

LABORATORIE RAPPORT			
Vingård: TopZ			
FOSS WINESCAN™ SO ₂			
TopZ 2024 Sparkling - Charmat Felicia - Sauvignac			
Ethanol (Vol%)	12.22		
pH	2.85		
Total Acidity (g/L H ₂ T)	8.5		
Tartaric Acid (g/L)	3.8		
Malic Acid (g/L)	0		
Lactic Acid (g/L)	2		
Citric Acid (g/L)	0.15		
Volatile Acidity (g/L CH ₃ COOH)	0.44		
Density (g/mL)	0.9934		
Glycerol (g/L)	6.8		
Reducing sugar (g/L)	13.048		
Glucose (g/L)	5.4		
Fructose (g/L)	6.7		
F-SO ₂ (mg/L)	17		
T-SO ₂ (mg/L)	62		
Folin C Index	10.2		
Energy	kcal/100 mL	76	
	kJ/100 mL	314	

Fig. 5 – Winescan-SO₂ analyser på Charmat Lungo Felicia 2023 og Charmat Lungo Felicia-Sauvignac 2024, to årgange med og uden malolaktisk gæring.

Nordisk Charmat Lungo

Standard Operation Procedure (SOP)

A. Grundvin – efter alkoholisk gæring

Alkoholisk gæring afsluttes tørt. Grov bundfældning eller let klaring foretages. Ingen eller kun minimal defensiv SO $\blacksquare$ tilsættes. Temperaturen holdes lav, men over grænsen for bakteriel overlevelse, således at malolaktiske bakterier forbliver levedygtige.

B. Malolaktisk gæring (MLF)

Malolaktisk gæring udføres konsekvent før enhver form for kuldestabilisering. Inokulation sker med lav pH-tolerant *Oenococcus oeni*, og tilsætning af specifik MLF-næring er obligatorisk. I meget sure grundvine (typisk pH 2,8–2,9) er den begrænsende faktor for MLF bakterienes overlevelse og ikke enzymaktivitet. Yderligere pH-sænkning øger bakteriedrab og kan forhindre MLF fuldstændigt. Temperatur er derfor den vigtigste styringsparameter. Delvis, spontan eller ufuldstændig MLF accepteres ikke. MLF betragtes som afsluttet ved malat = 0 g/L.

C. Tartratstabilisering

Tartratstabilisering udføres først efter fuldt gennemført MLF. Naturlig vinterkulde udnyttes hvor muligt. Hurtig og sikker stabilisering opnås ved KHT-seeding (crème de tartre). Alternativt kan CMC anvendes, hvor dette er teknisk og markedsmæssigt hensigtsmæssigt. Tartratstabilitet verificeres analytisk.

D. Stabilisering og SO $\blacksquare$ -lock

Efter tartratstabilisering foretages tidlig og præcis sulfitering for at sikre mikrobiologisk og kemisk stabilitet. Eventuel let klaring eller filtrering gennemføres afhængigt af vinens risikoprofil. Vinen betragtes herefter som teknisk færdig basevin.

E. Anden gæring – Charmat lungo

Den stabile basevin fyldes på små, flytbare tryktanke (ca. 50 L). Anden gæring forløber langsomt ved naturligt lave nordiske temperaturer, hvilket reducerer gærstress og giver en kontrolleret CO $\blacksquare$ -opbygning. Lang gærkontakt opretholdes i måneder op til ca. ét år. Meget blid omrystning kan anvendes ved behov for at sikre homogen gærkontakt.

F. Aftapning

Aftapning foretages i vinterperioden, hvor vinen er naturligt kold og CO $\blacksquare$ -mættet. Aftapning sker under modtryk for at minimere CO $\blacksquare$ -tab og iltoptagelse. Denne afsluttende fase er afgørende for vinens mousse, friskhed og holdbarhed.

Fig. 6 – En AI-Chat-GPT genereret Standard Operation Procedure (SOP) for Nordic Charmat Lungo metoden, der benytter IOC Fizz eller Fizz+ koldgæring.

sket spontant, men det hører til sjældenhederne, idet godt 75-85% af alle Champagne og Cremant mousserende vine er MLF-behandlet, mens 70-80% af Charmat producerede vine undergår en malolaktisk gæring, der derfor må siges mere at være standarden end undtagelsen.

Hvordan kan jeg bruge kunstig intelligens i min vinfremstilling?

AI – også kaldet kunstigt intelligens – er på ingen måde hverken intelligent eller kreativ. Det er intet andet end en smart browser, der søger i samtlige på Internettets tilgængelige dokumenter, samler og formulerer svar på alverdens spørgsmål. AI er ret enkelt og simpelt at bruge, og findes fortsat i visse gratis versioner både som apps til mobiltelefon, iPad og PC'er.

Hvis man vil lave kvalitetsvin, kan det være meget nyttigt at give sig selv en relevant uddannelse eller efteruddannelse, også hvis man tilhører den ældre generation, og ikke har beskæftiget sig med vinfremstilling tidligere.

Flere unge uddanner sig inden for levnedsmiddel-videnskab, bryggeri- eller mejeridrift, hvor ikke mindst Danmark har gode uddannelsesstilbud, men vi mangler jo i dette land både en specifik vinavler-uddannelse (vitikultur-) og ikke mindst en ønolog-uddannelse, hvorfor det jo også ses, at flere større danske vingårde forsøger at tiltrække udenlandske mere eller mindre veludannede fagfolk. Hvis Danmark skal nå op på professionelt internationalt niveau, skal vi have sendt unge danske agronomer, ingeniører, kemikere og

andre vinificerings-interesserede afsted til de eksisterende vin-uddannelser, som bl.a. findes i England på Plumpton College, i Frankrig på universiteterne i Reims, Montpellier og Bordeaux m.fl., i Tyskland på Geisenheim Hochschule og Freiburg Universitet, samt flere steder i Italien, Spanien m.v.

Som årene går, bliver det også aktuelt at få en ønologisk uddannelse op at stå her i Norden. Et højt fagligt niveau er stort set altid forskningsbaseret, så der burde også sættes mere forskning i gang i Norden på vitikultur- og ønologiområdet, hvis Danmark skal nå at blive et seriøst vinproducerende land, når klimaforandringerne i 2070-99 endelig giver os de rette klimabetingelser (6). Som det er nu, er producenterne herhjemme med nogle få undtagelser nok for små til at kunne klare sig i international konkurrence, og der mangler endnu ikke vin her på kloden, så den er hård.

Hvis man ikke har mulighed for enten en relevant uddannelse eller efteruddannelse, så bør og kan man søge hjælp ved selvstudier af professionel faglitteratur. Vigtig hjælp kan nu hentes ind ved at bruge kunstig intelligens til indsamling af nødvendig viden og problemløsning, AI Chat-GPT kan således bruges til udarbejdelse af vinificerings-protokoller, valg af egnede druesorter og rette gærtyper til forskellig vinstil, etc. etc. Det kræver dog stadig en god kritisk sans og en vis portion af basisviden for at kunne stille de rigtige spørgsmål. Jeg benytter mig selv mere og mere af netop AI Chat-GPT til netop at udarbejde vinificeringsjournaler, rådgive om præventive sprøjteprogrammer, føre vineri-journaler over rengøring og desinfektion, foretage vinificering "troubleshooting", fortolke analyseresultater m.m.

Fig. 6 viser en sådan simplificeret protokol for fremstilling af "Nordisk Charmat Lungo" mousserende vin. Den er eksplicit udarbejdet ved brug af AI, efter en stribe af input spørgsmål og præciseringer. Dog skal man huske på, at kunstig intelligens helt åbenlyst er totalt blottet for intelligens, så man skal hele tiden være kritisk over svarene, som man modtager. Kast jer ud i det og find selv ud af, hvor stor en hjælp, der kan hentes via dette nye informationsmedium, som er kommet for at blive.



Fig. 7 – En AI-Chat-GPT generet for- og bagside etikette for en vilkårlig Nordic Charmat Lungo mousserende vin. Man kan også få AI til at designe vinificeringsjournaler, fortolke vinanalyse resultater mv.

Fremtidsperspektiverne set i klimaforandringens tegn og igennem valget af nye druesorter

Igen er vel næppe længere i tvivl om, at en klimaforandring er på vej, og der er sågar spådomme om, at Danmark kan blive et attraktivt vinland fra 2070 (6). Det er velkendt, at vi kan dyrke nogle af verdens bedste æbler i vores klimazone, men det er fortsat forkert at sige, at vi også kan dyrke druer til fuld modning. Selv **Solaris**, der er kendt som tidligt modnende, har svært ved at få sin æblesyreindhold ned på det stabile niveau, der normalt kendetegner fuld modning, og et typisk kendetegn ved dansk druemost og danske vine uden malolaktisk behandling er et oftest højere indhold af æblesyre end af vinsyre, noget der

sydpå typisk ses lige omvendt. Dette fører til, at danske vine, der er malolaktisk behandlet, helt naturligt får et højere indhold af mælkesyre, og derfor kan få en mere staldagtig karakter. Alternativet for en løsning af dette problem, hvis det er et problem, kan være at bruge en af de maloethanoliske gærtyper, som jeg tidligere har skrevet om i Vinpressen (5). Der findes sågar en klassisk champagne-gær med denne egenskab, som også kan bruges i Charmat-produktion, nemlig Lalvin C alias Uvaferm BC, som i hvert fald en af vores dygtigste vinmagere Niels Frees fra Annisse Vingård har forelsket sig i. Jeg har selv eksperimenteret en del med netop denne gærtype og finder den også velegnet til visse druesorter, men det er nu engang sådan, at bestemte gærtyper egner sig godt til visse druesorter, og mindre godt til andre, hvilket formodentlig hænger sammen med, om en gærtype er thiol-aromastof fremmende – har enzymet beta-glucosidase til at frigøre sukkerbundne aromastoffer – mens andre gærtyper egner sig bedre til terpen-holdige druesorter.

Det har været hævdet, at vi i Danmark om 50-60 år vil have klimaforhold her som i Sydfrankrig nu. Nogle tvivler om denne prognose, andre frygter den, få ser frem til den, iblandt disse er danske vinavlere. Der er dog allerede målbart på druesorters modning, at noget ændrer sig i takt med tiden (6). Benjamin Bois er en af de førende klimaforskere i Frankrig, og han har fortalt mig, at han er særligt interesseret i klimaforholdene hos de nordiske vinavlere, og gerne vil bruge sine MAR beregningsmodeller på

vinmarker her i Norden (6). Med eller uden disse prognoser er det dog allerede en kendsgerning, at vores dyrkede vinplanter tit lider under det oftest fugtige og kølige danske efterår, der gør at druesorter, der ikke når at modne i september, tit har svært ved at nå til en rimelig modningsgrad, og det fører til, hvad nogle foretrækker at kalde en typisk nordisk vinstil.



Referencer

1. Brogren CH & Torben Toldam-Andersen T (2019). *Charmat metoden – et alternativ til den arbejdskrævende "Methode Traditionelle" ved fremstilling af mousserende vine og frugtvine samt cider*. Vinpressen, 2021-4, 19-26
2. Vecchio R, Lisanti MT, Caracciolo F, Cembalo L, Gambuti A, Moio L, Siani T, Marotta G, Nazzaro C, Scariot FJ, Schwarz LV, Rocha RKM, 3. Delamare APL & Sergio Echeverrigaray S (2023): *Are the characteristics of sparkling wines obtained by the Traditional or Charmat methods quite different from each other?* OenoOne 57–1, 321– 331. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2023.57.1.7313>
4. Culbert JA, McRae JM, Condé BC, Schmidtke LM, Nicholson EL, Smith PA, Howell KS, Boss PK, Wilkinson KL (2017). *Influence of Production Method on the Chemical Composition, Foaming Properties, and Quality of Australian Carbonated and Sparkling White Wines*. J Agric Food Chem. 65(7):1378-1386. doi: 10.1021/acs.jafc.6b05678.
5. Brogren CH (2022). *Kan vigtige egenskaber hos de maloethanoliske gærtyper forbedre nordisk vinkvalitet?* Vinpressen 2022-3 20-25.
6. Sgubin G, Swingedouw D, Mignot J, Gambetta GA, Bois B, Loukos H, Noël T, Pieri P, García de Cortázar-Atauri I, Ollat N, van Leeuwen C (2023). *Non-linear loss of suitable wine regions over Europe in response to increasing global warming*. Glob Chang Biol. 29(3), 808-826. doi: 10.1111/gcb.16493.



vingardsbutiken.se

För dig som odlar och producerar hantverksdrycker