

TopZ SOP 4.1: Standard Operation Procedure 2026-01-02 Version 1.0

Malolaktisk behandling med sekventiel inoculation af IOC Inobacter til sure grundvine med pH 2,9-3,1

Malolaktisk behandling af sure grundvine til mousserende vin er en vanskelig proces at gennemføre sikkert og reproducerbart. Malobakterie-produkter, der er specielt udviklet til at kunne bruges i denne proces begrænser sig til få kommercielle produkter, listet her i prioriteret rækkefølge efter sikkert og simpel anvendelse

1. [IOC "Inobacter" - fra 25 hL - kræver adaptation, akklimatition og multiplikation](#)
2. Laffort "Lactoenos Standard BL16" - fra 50 hL
3. Station Oenotechnologie "Vitalactic Standard BL01" - fra 25 L
4. Lallemant "Lalvin MT01" – fra 25 hL -kræver oftest afsyring i adaptationen
5. Novonesis "CH-Sparta" – fra 50 hL - nok kun virksomt ved grundvine med pH>3,0

Der er tale om en 3-trin procedure her tilpasset til malolaktisk behandling af 50 L grundvin (Nordisk Charmat Lungo på Speidel 50 L fustage) med pH 2,9-3,2 i grundvinen. Således, ifølge standardprotokollen fra producenten, er alle kvantiteter i protokollen nedenfor udregnet som 1/50 af standardmængderne.

1.0 Trin 1 – Etablering af starterkultur med reaktivationsmedium af bakterier og aktivator (RM).

- 1.1 Grundvin Cuvée samt evt også Taille-fraktionen flyttes fra kuldestabiliseringsudendørs/kølerum til almindelig rumtemperatur 18-22°C
NB: Grundvinen pH skal helst være 3.2-3.3 – evt afsyret med KHCO₃. Man kan også vælge at bruge Taille-fraktionen, der oftest har højere pH, i dette reaktiveringstrin Grundvinen skal have TSO₂<40 ppm TSO₂, og højst 20-30 ppm i total SO₂. Alkohol% helst 9-11%v, og aldrig over 14%v
- 1.2 Der udtages 50 ml kuldestabiliseret grundvin Cuvee (evt Taille) og bland med 50 ml Vand i en **100 ml Bluecap flaske**. Gør prop og gærrør til denne flaske klar.
- 1.3 Tjek at temperaturen i RM blandingen er ca. 23-25°C. TSO₂<40 ppm.
- 1.4 Afvej nu ca. 1,0 gram Reactivator fra Inobacter kittet (opbevares i fryser) og opløst reaktivatoren i RM-Reactivation Medium) ialt ca. 100 ml).
- 1.5 Udtag derefter et mindre volumen (ca. 20 ml RM) kaldet BR (Bacterial Rehydration) og tilsæt hertil 0,7-1.0 gram afvejer IOC Inobacter malobakterier til og bland. Suspensionen henstår til rehydrering i max. 15 min Derefter overføres disse ca. 20 ml bakterie-reaktivator suspension tilbage til RM flasker med nu 100 ml vin+vand+reaktivator+bakterier blanding (RM)
- 1.6 Ved særligt sure vine med pH<3.0 tilsættes RM-suspensionen yderligere Nutriflore PDC 25g/100 L RM svarende til 0.025 g/100 ml
- 1.7 Startkultur aktiveringsblanding åæus evt. Nutriflore PDC nu 100 ml **henstår nu ved 23-25°C i mindst 72 timer (ca. 2-3-dage)** eller indtil æblesyrekoncentrationen MA<1 g/l målt med Accuvin MA quicktest efter passende fortynding e.g. 1:2 med vand. Dette er det mest kritisk trin og skal derfor udføres omhyggeligt og korrekt. I stedet for grundvin cuvée, hvis pH er meget surt, kan in RM i stedet anvendes Taille-fraktion af grundvinen, der jo har højere pH, for at undgå mindst muligt pH chok

2.0 Trin 2 – Akklimatiserings Mixture (AM) med 3-4 % "Pied de Cuvée" (PDC) grundvin.

- 2.1 Der overføres ca. 3-4 % af Grundvine Cuvéen eller Taille-fraktion (1,5-2,0 L pr. 50 L) til en desinficeret **2 L Bluecap flaske**, og denne tilsættes Nutriflore FML malonæring (20 g/100 L) svarende til 0.4 gram Nutriflore FML pr. 2 L PDC
- 2.2 Denne Akklimatisering blanding må gerne henstå med tilsat Nutriflore FML i 48 timer ved 20°C, men kan også alternativt tilsættes umiddelbart til RM.
- 2.3 De 100 ml nu klargjorte starterkultur (RM) tilsættes akklimatiseringsbeholderen nu med 1,6-2,2 L Pied de Cuvée grundvin ved mindst 20°C med en alkohol %v < 13,0 Anvendt gerne en **2.0 L Bluecap flaske med silikoneprop og gærrør**. PDC-flasken bør være så fyldt som muligt, for at undgå oxidation.
- 2.4 Blandingens pH bør igen være tæt på pH 3,2-3.3 som muligt ellers kan en afsyring anvendes med KHCO₃ indtil det ønskede pH opnår (1 g KHCO₃ hæver pH med ca. 0.1). Blandings TSO₂ bør ikke overstige 40 ppm, og FSO₂ tilstræbes så lavt som muligt. Temperaturen i blandingen skal holdes på 20°C i hele akklimatiseringsperioden
- 2.5 PDC akklimatiseringsflasker henstå nu indtil mindst 2/3 af blandingens initiale æblesyreindhold er omdannet til mælkesyre, hvilket igen lettest måles med Accuvin MA quicktest. Når rest MA koncentrationen er under 0.5 g/l er akklimatiseringen klar. **Dette tager typisk 2-3 dage.**
- 2.6 PDC-kulturen er nu klar til den endelige inoculering i 50 L Speidel fustagen.

3.0 Trin 3 - Endelig inoculering af akklimatiserings PDC-kulturen.

- 3.1 Kontroller af grundvinen TSO₂ >50 ppm, alkohol <14%v, og at temperaturen i fustagen er mindst 18-20°C. Det skal også sikres at pH >2,90 i fustagen.
- 3.2 De ca. 2 L PDC-akklimatiseringskultur blandes nu med resten af grundvinen.
- 3.3 Der bør igen tilsættes ny malonæring ved at tilføje ekstra Nutriflore FML svarende til slutvolumen. Ved 50 L grundvin tilsættes 10 gram Nutriflore FML suspenderet i 100 ml vand, som derefter overføres til fustagen, der lukkes med silikoneprop og med gærrør.
- 3.4 Den malolaktion gæring **forløber typisk nu over ca. 4 uger** ved 18-20°C, men kan stoppes undervejs, hvis en partiel MLF ønskes. En partiel MLF opnås ved at tilsætte 50 ppm TSO₂. Bemærk denne mængde SO₂ kan hæmme den senere 2. gæring. Således kan alternativt foretages en komplet MLK på en mindre delmængde som sterilfilteret (for at undgå en efterfølgende MLF) tilsat fustagen.
- 3.5 Ved afslutning, omstikkes vinen og tilsættes forebyggende TSO₂ (bedst NH₄HSO₃)
- 3.6 Grundvine nu malolaktisk behandlet er nu klar til start af 2. gæring, da kuldestabiliseringen jo har fundet sted umiddelbart efter 1. gæringen ved "Nordisk Charmat Lungo" metoden.

IOC: Malolactic Fermentation and much more - https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2023/01/A4_Brochure_Bacteria_IOC_EN.pdf

IOC: Inobacter - Technical Data Sheet - [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20INOBACTER%20\(EN\).pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20INOBACTER%20(EN).pdf)

IOC: Nutriflore PDC - Technical Data Sheet - [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20NUTRIFLORE%20PDC%20\(EN\).pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20NUTRIFLORE%20PDC%20(EN).pdf)

IOC: Nutriflore FML - Technical Data Sheet - [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20NUTRIFLORE%20FML%20\(EN\).pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/documents/ioc/ft/FT%20NUTRIFLORE%20FML%20(EN).pdf)

Brogren CH: Inobacter – MALO-PDC adaptation Version 3.FINAL - <https://vinosigns.dk/wp-admin/upload.php?item=87134>

Miller M: Malolactic Fermentation - <https://www.accuvin.com/wp-content/uploads/2021/10/MLF-in-Wine-content-eBook.pdf>

Hellerup, den 2-1-2026

Carl-Henrik