

Modernes mikrobiologisches Säuremanagement

*Johannes Burkert
Institut für Weinbau und Oenologie, LWG Veitshöchheim (D)*

16. LÉTZEBUERGER WÄIBAUDAG, 07.02.2024

- Anhebung der Gesamtsäure durch den gezielten Einsatz von speziellen Hefen
- Reduzierung der Gesamtsäure durch den Einsatz von Milchsäurebakterien
 - *Oenococcus Oeni*
 - *Lactobacillus Plantarum*
- Verhinderung eines ungewollten Säureabbaus
 - *Bactiless*
 - *Fumarsäure*

Anhebung der Gesamtsäure

Für die Weinbereitung zugelassene Säuren

- L-Weinsäure (E334), natürlichen Ursprungs
- L-/DL-Äpfelsäure
 - L-Äpfelsäure: natürliche Äpfelsäure
 - DL-Äpfelsäure: racemische Mischung
- L-Milchsäure
 - Handelsüblich 80%ig (flüssig)
- Alternative: Mikrobiologische Säuerung!

„Natürliche“ Säuerung mittels Hefen

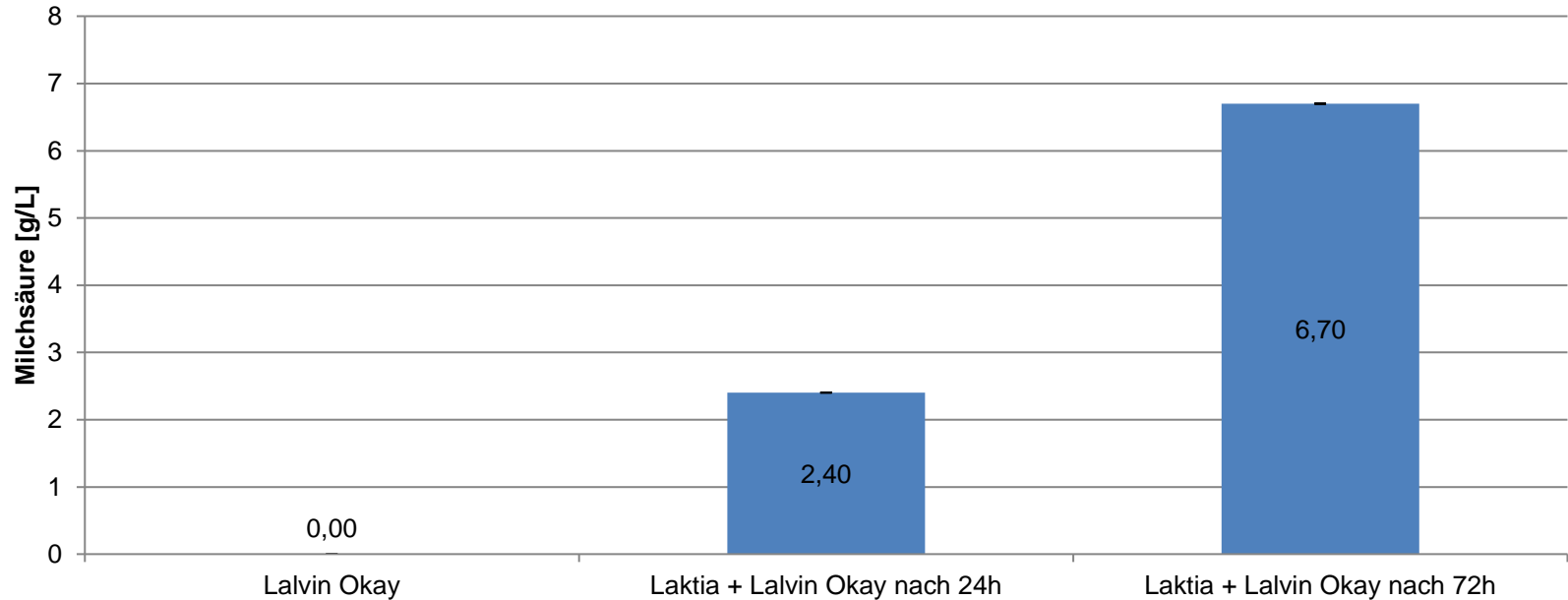
- Versuche mit Milchsäure produzierenden Hefen (*Lachancea thermotolerans*) seit 2016
 - Laktia™ (Lallemand)
 - Concerto (Hansen)
 - Octave (Hansen)
 - Excellence X-Fresh (Lamothe-Abiet)
 - Zymaflore™ Omega (Laffort)

Versuchsdurchführungen

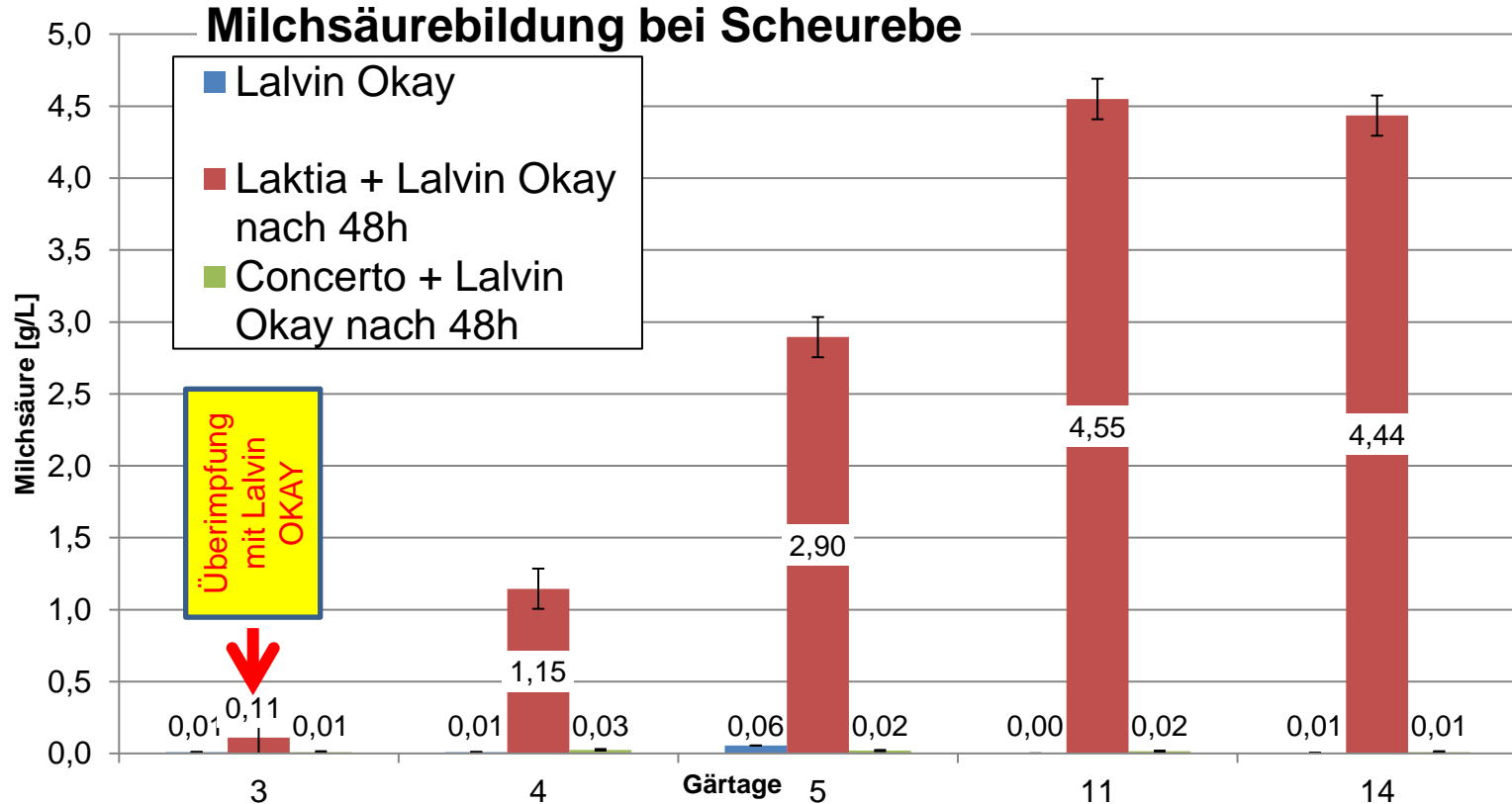
- Moste über Kammerfilter vorgeklärt
- Kein Einsatz von SO_2 !
- Mosttemperatur 16°C
- Dosage der *Lachancea thermotolerans*:
25 g/hL
- Überimpfung nach Herstellerempfehlung
mit 25 g/hL Lalvin OKAY
- Tägliche Gärüberwachung

Milchsäurebildung – gestaffelte Überimpfung

Milchsäureaufbau durch Laktia bei Weißburgunder



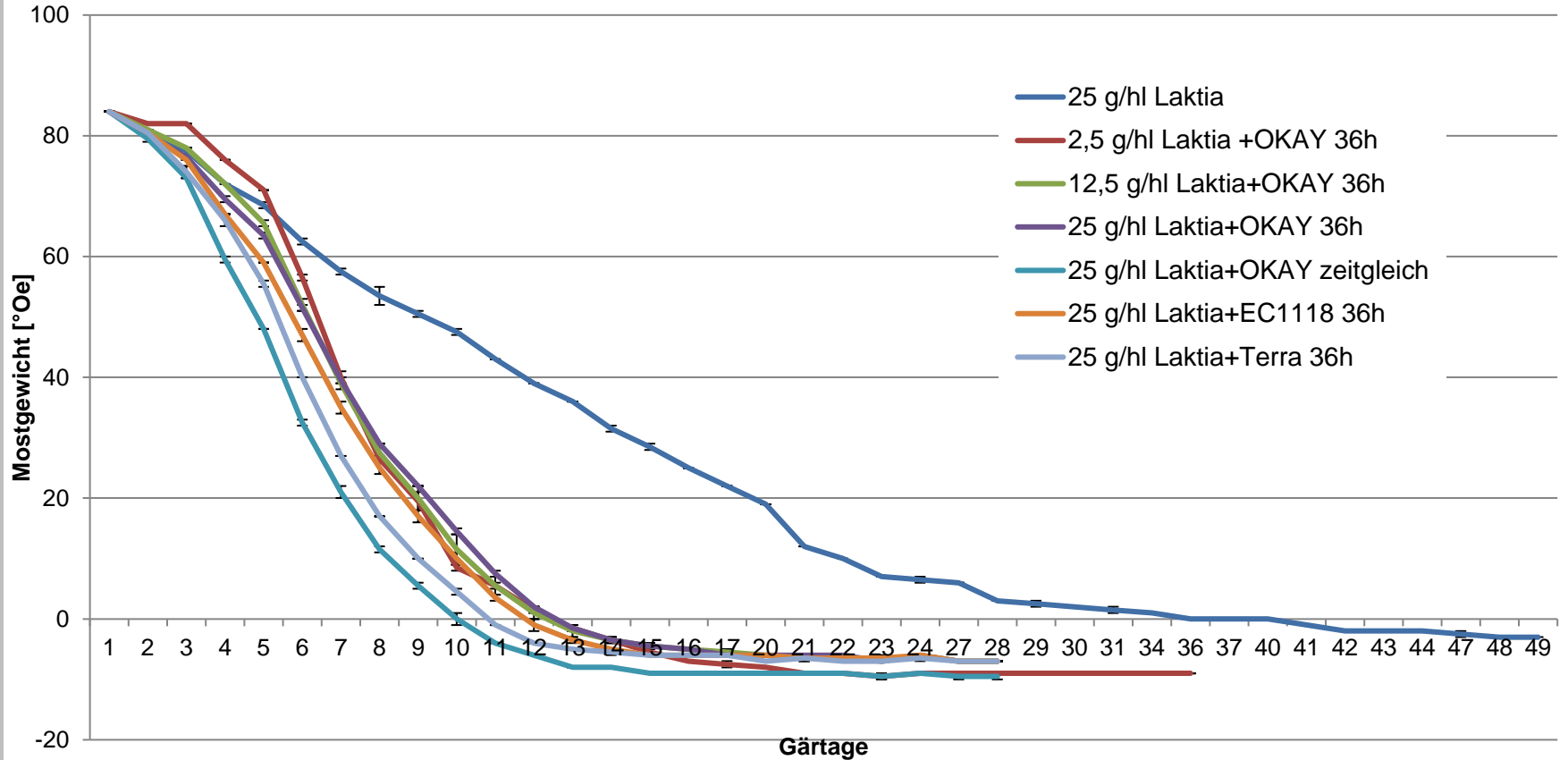
Milchsäurebildung – punktuelle Überimpfung



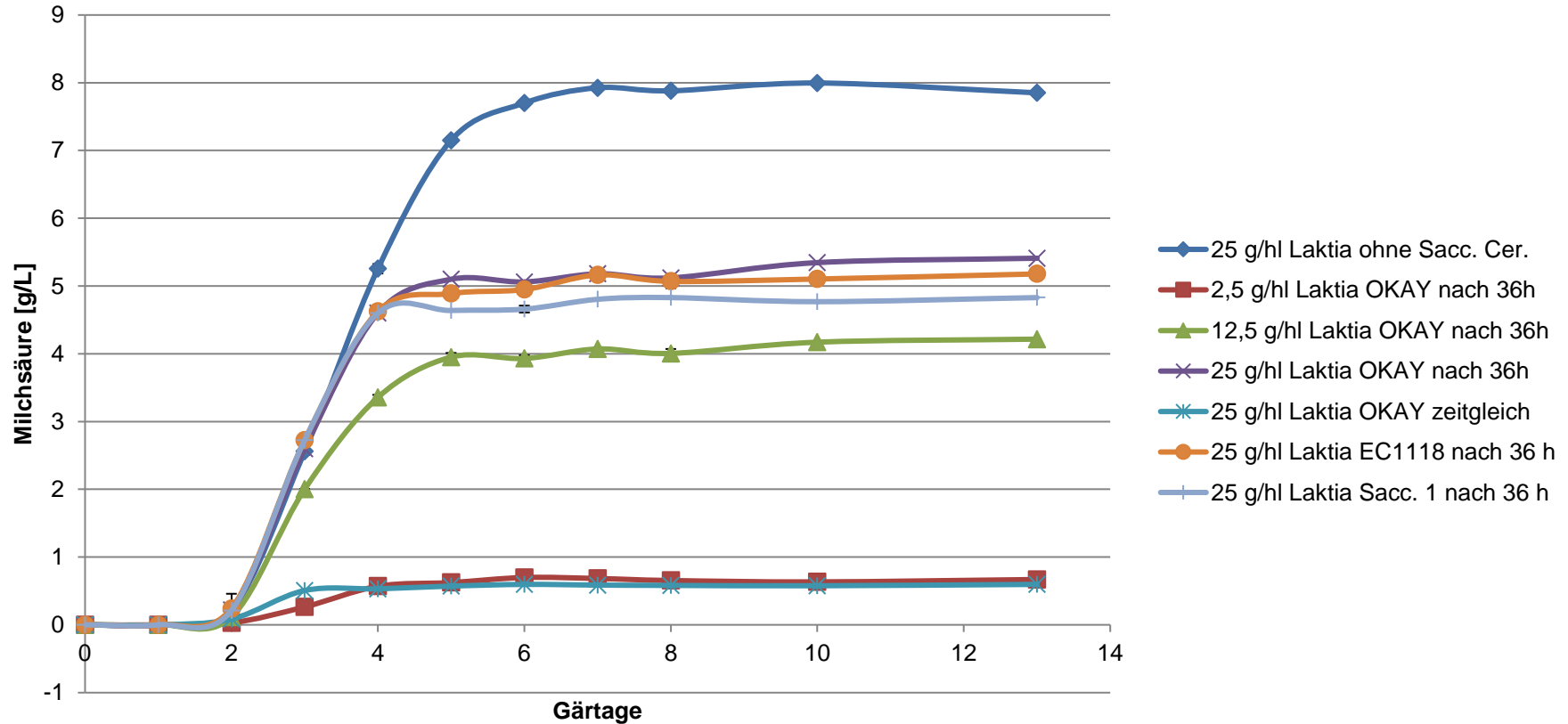
Neuer Versuchsansatz

- Ziel: Steuerung der Milchsäurebildung
 - Halbe Dosage *Lachancea thermotolerans*
 - 10% - Dosage *Lachancea thermotolerans*
 - Verschiedene (unterschiedlich gärstarke) Saccharomyceten zur Überimpfung
 - Zeitgleiche Gabe *Lachancea* und Saccharomycet
 - Verschiedene Überimpfungszeitpunkte

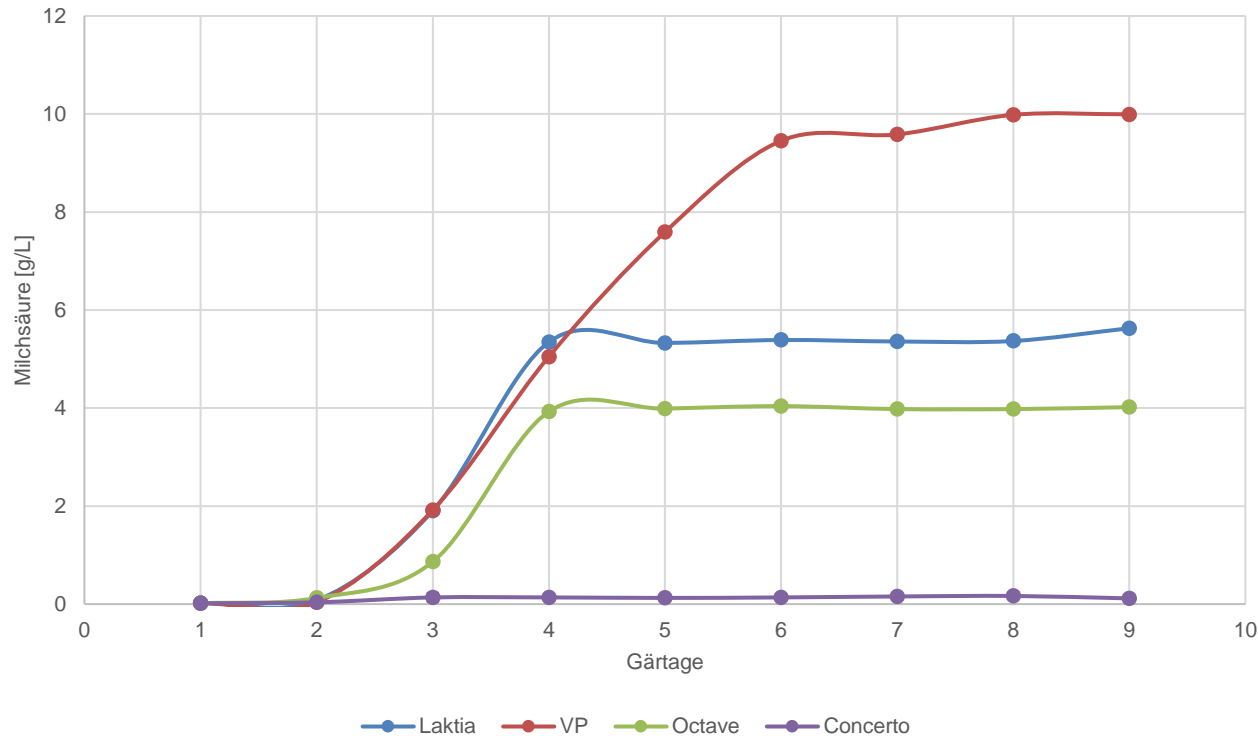
Gärverlauf, W2-1119



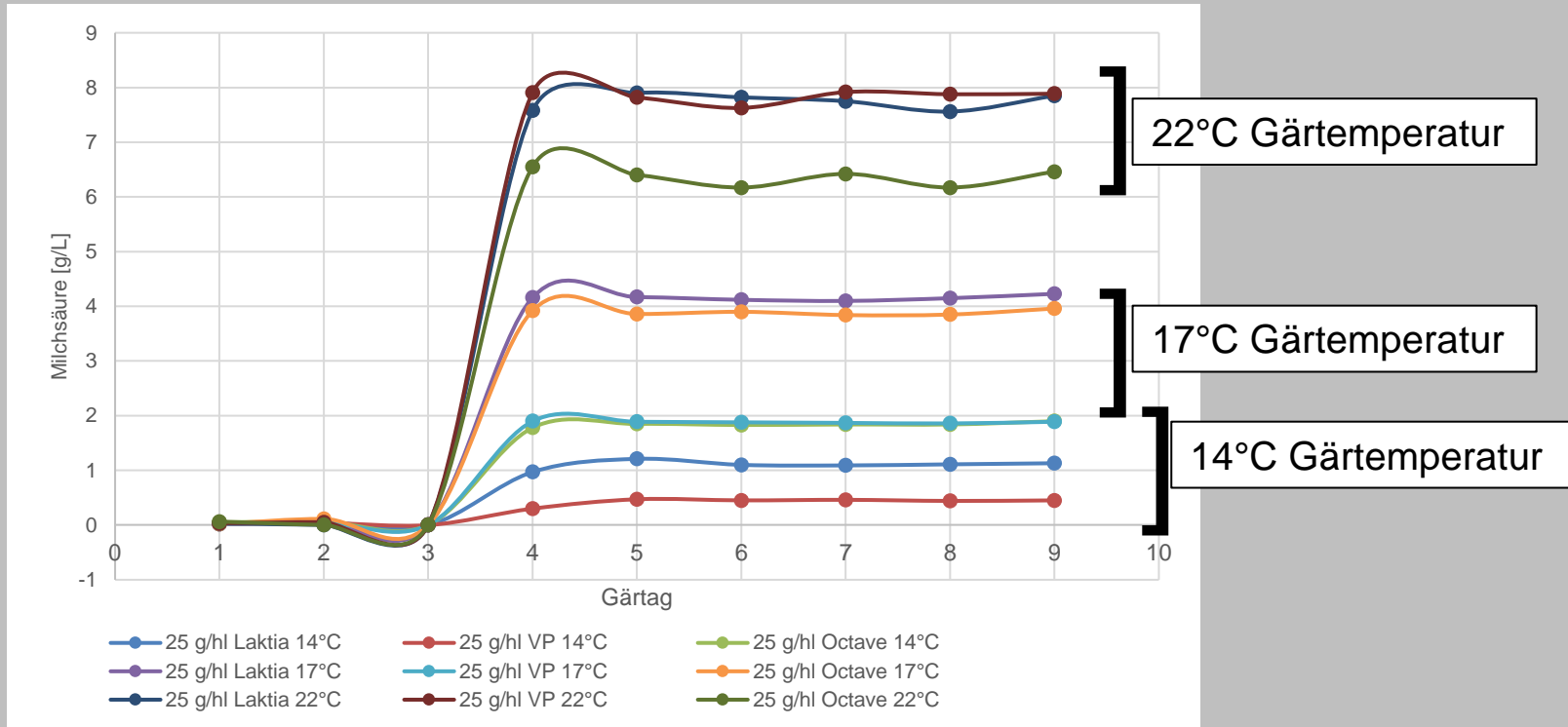
Verlauf Milchsäurebildung während der Gärung, W2-1119



Milchsäurebildung von *Lacchancea thermotolerans*, ohne Überimpfung

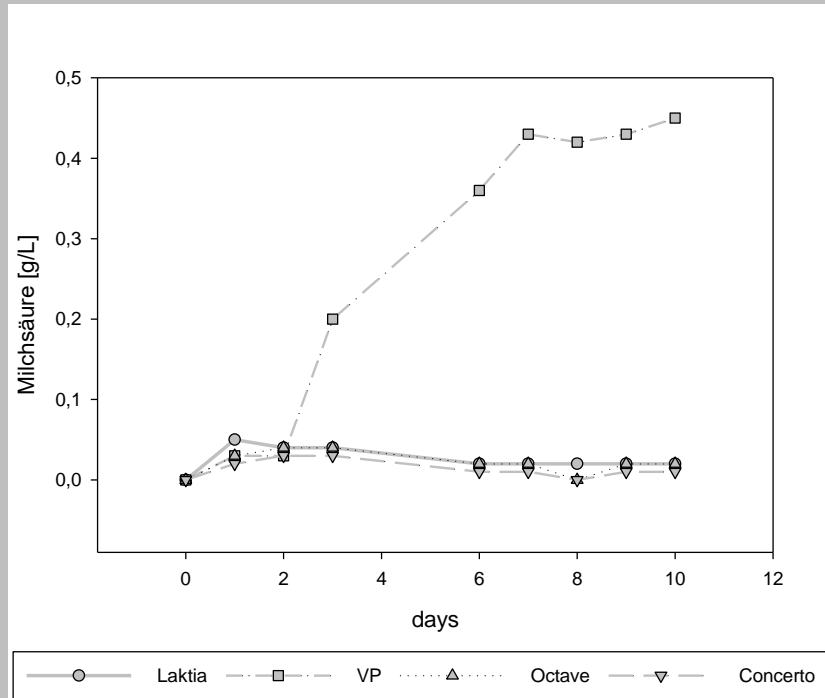


Einfluss der Gärtemperatur auf die Milchsäurebildung bei *Lachancea thermotolerans*, überimpft nach 48 h, 2020 Silvaner, 98°Oe, 7,8 g/L Sr., pH 3,23



Einfluss von 20 mg/L SO₂ in den Most

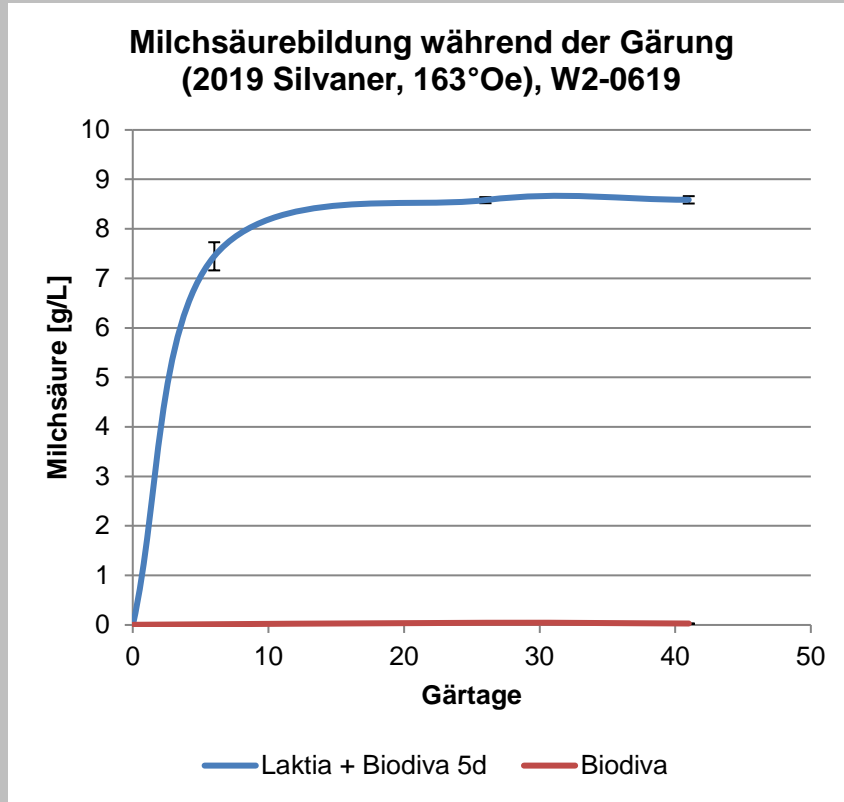
Milchsäurebildung nach Gärung mit *Lachancea thermotolerans* und Überimpfung nach 48 h mit Lalvin OKAY (bei 20 mg/L SO₂)



Natürliche Säuerung bei „Edelsüß“

- Chemische Säuerung im Umfang begrenzt
- Chemische Säuerung war in einigen Regionen für Eiswein nicht zugelassen (seit letztem Jahr aufgehoben)
- Chance zur idealen „Säure-Süße-Einstellung“ durch natürliche Säuerung mit *Lachancea thermotolerans*

„Natürliche“ Säuerung bei Edelsüß (163°Oe)



2023

*Wein aus eingetrockneten
Trauben (180°Oe)*

- 25 g/hl Zymaflore Omega

→ Bildung von 20,4 g/l
Milchsäure in den ersten 5
Tagen

Anwendung in der Zukunft

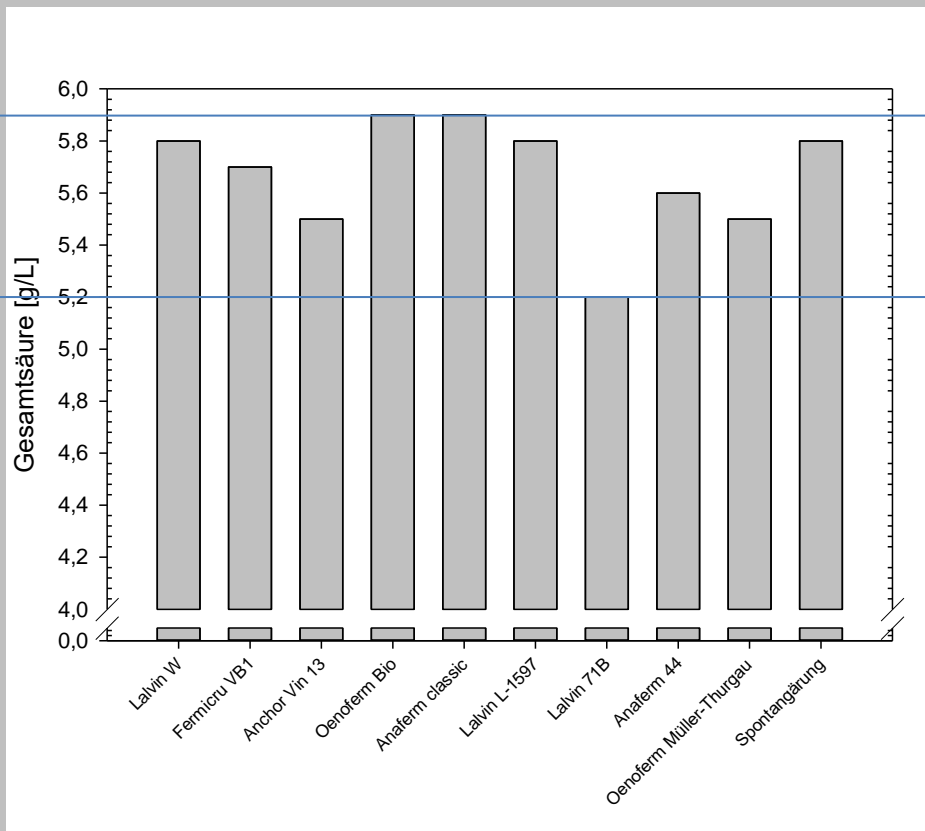
- Keine Möglichkeit der Regulierung der Milchsäurebildung
- Neuer Ansatz:
 - Maximierung der Produktion von Milchsäure
 - Rückverschnitt der „Säurereserve“, evtl. schon im Moststadium

Anwendung in der Zukunft

- Ideale Voraussetzungen schaffen für *Lachancea thermotolerans*
- Faktoren für maximale Milchsäurebildung:
 - Temperatur > 20°C
 - Keine freie SO₂
 - Hohe Mosttrübung
 - Gute Nährstoffversorgung

Mikrobiologische Reduzierung der Gesamtsäure

Säureverlust während der Gärung



Müller-Thurgau

Mostanalyse:

- 88°Oe
- 6,3 g/L Gesamtsäure
- pH-Wert: 3,53

- ***Bis zu 0,7 g/L
Säuredifferenz!***

Lactobacillus plantarum

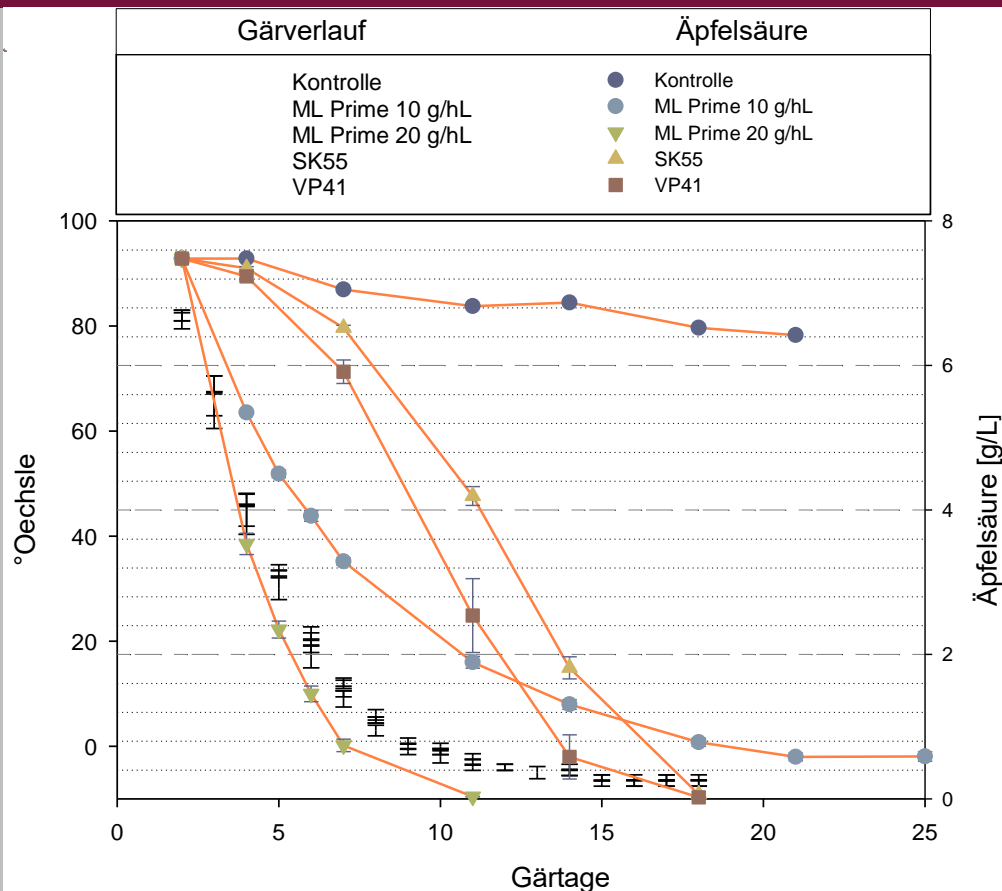
- Sehr schneller Äpfelsäureabbau vor/während der alkoholischen Gärung
- Kann keinen Zucker zu flüchtiger Säure verstoffwechseln
- Mögliche Probleme:
 - Wenig SO_2 -tolerant
 - pH-Wert-Anhebung vor der Gärung
 - Baut nur eine bestimmte Menge an Äpfelsäure ab

Säuremanagement – Versuch 2021

- Varianten:
 - Kontrolle
 - ML Prime 10 g/hL
 - ML Prime 20 g/hL
 - Bi-Start Fresh SK55
 - Lalvin VP41
- Ausgangsmost:
 - 2021 Silvaner
 - 88°Oe
 - 11,2 g/L Gesamtsäure
 - pH-Wert 3,18

- Vorgehensweise:
 - Bakterienzugabe 24h nach Hefezugabe
 - Keine freie SO_2 mehr von der Maischeschwefelung
 - Noch nicht zu viel Alkohol gebildet
 - Mosttemperatur bei Zugabe 18°C
 - Hefeauswahl: wenig SO_2 -Produktion (Lalvin W)

Säuremanagement – Versuch 2021



Silvaner 2021

GS: 11,2 g/L

ÄS: 7,65 g/L

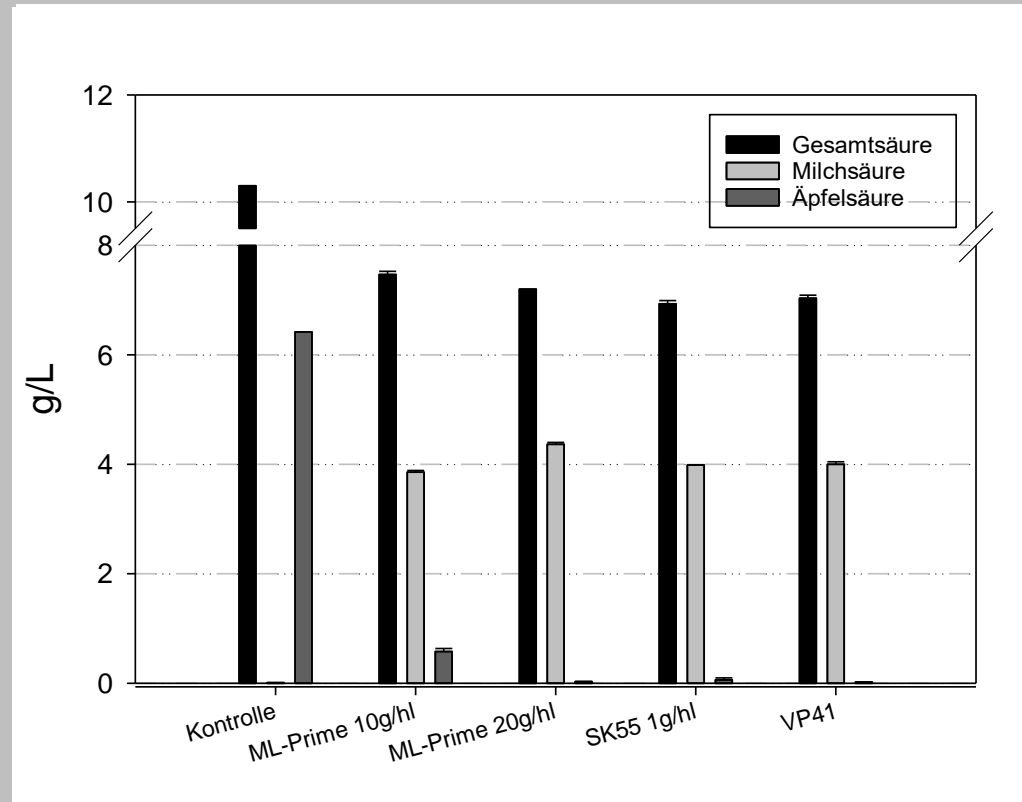
pH: 3,18

Beimpfung 2 Tage
nach Gärbeginn.

Säuremanagement – Versuch 2021

Lactobacillus
Plantarum produziert
mehr Milchsäure
durch Glucose-
Verstoffwechselung

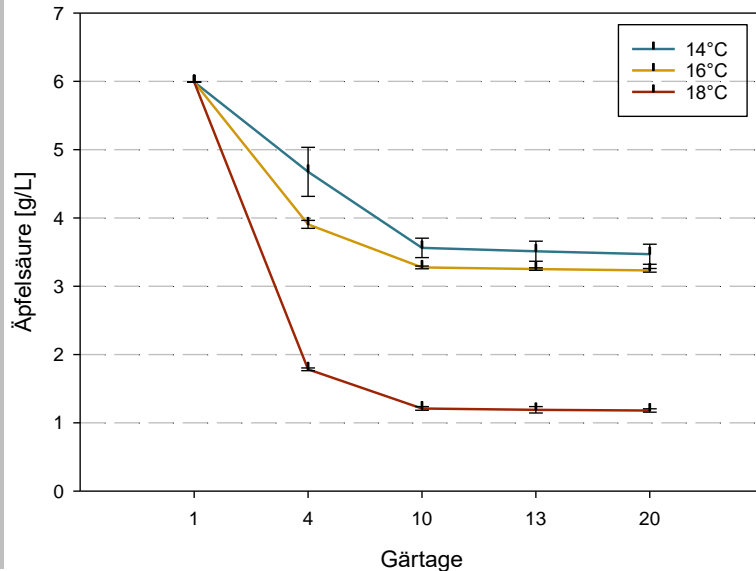
Einfache Dosage
ML Prime nicht
ausreichend



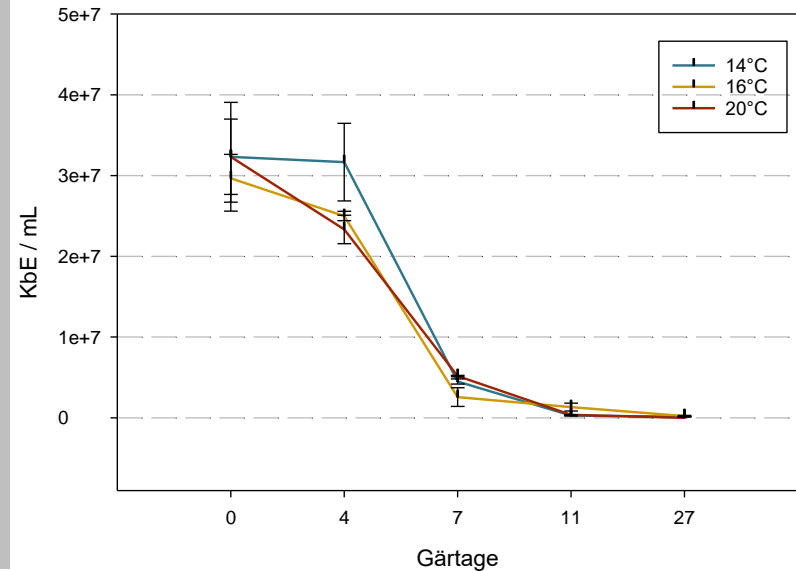
Einfluss der Temperatur bei *Lactob. Pl.*

Trotz ähnlicher KbE unterschiedliche ÄS-Verläufe durch Temperatur

Äpfelsäureverlauf ML-Prime bei Unterschiedlichen Mosttemperaturen

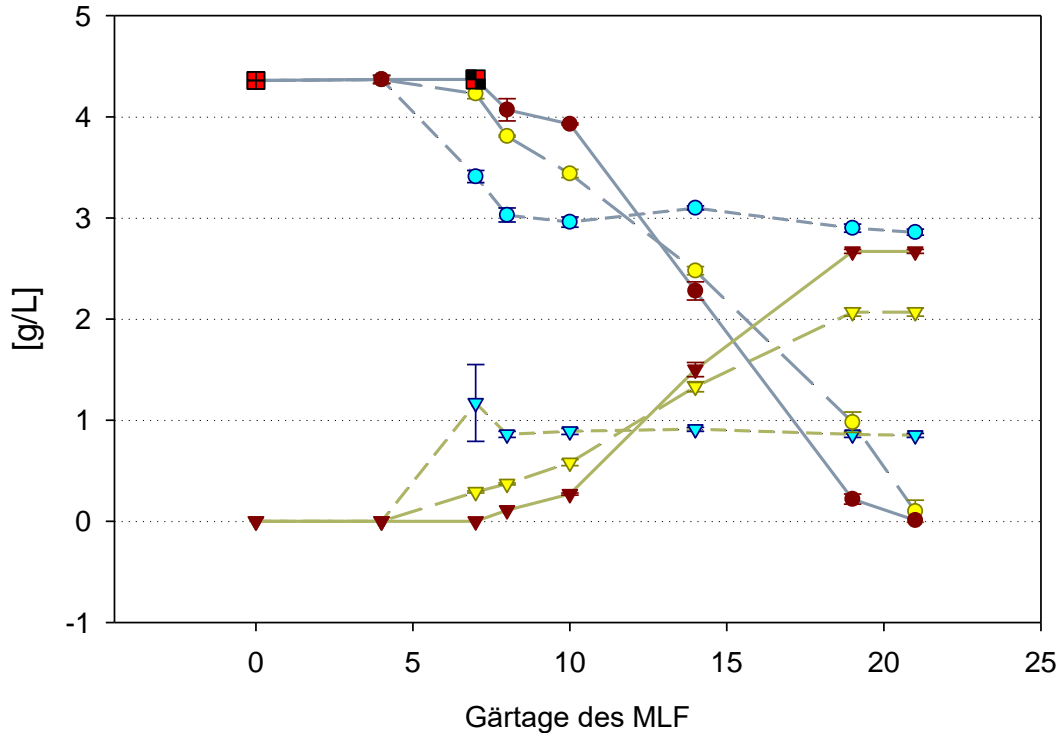
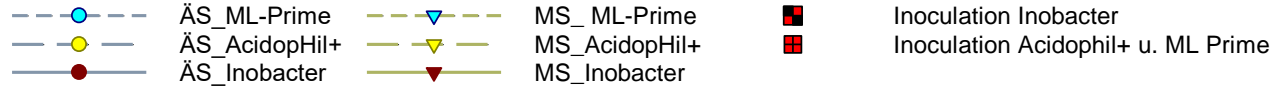


Keimzahlen ML-Prime bei unterschiedlicher Mosttemperatur



- Extrem niedrige pH-Werte
 - Riesling
 - Sektgrundweine
 - Außergewöhnliche Jahrgänge

Malolaktische Fermentation



Vollständig vergorener Sektgrundwein:

2020 Pinot noir/Chardonnay

- 88,0 g/L vorh. Alkohol
- 0,6 g/L verg. Zucker
- 11,2 g/L Gesamtsäure
- **pH-Wert 2,98**

- Faktoren für einen erfolgreichen BSA:
 - Wahl der richtigen Hefe für die Gärung
 - Beimpfen mit Starterkulturen
 - Temperatur 18 – 22°C
 - Freie $\text{SO}_2 = 0 \text{ mg/L}$
 - Gesamt- $\text{SO}_2 < 30 \text{ mg/L}$
 - pH-Wert $> 3,2$ (bei herkömmlichen Stämmen)
 - Äpfelsäuregehalt $> 1 \text{ g/L}$ und $< 5 \text{ g/L}$
 - Alkoholgehalt $< 14 \text{ %vol.}$
 - Ausreichend Aminostickstoff für die Bakterien



Bild: LWG

Mikrobiologische Stabilisierung – Vermeidung unerwünschter BSA

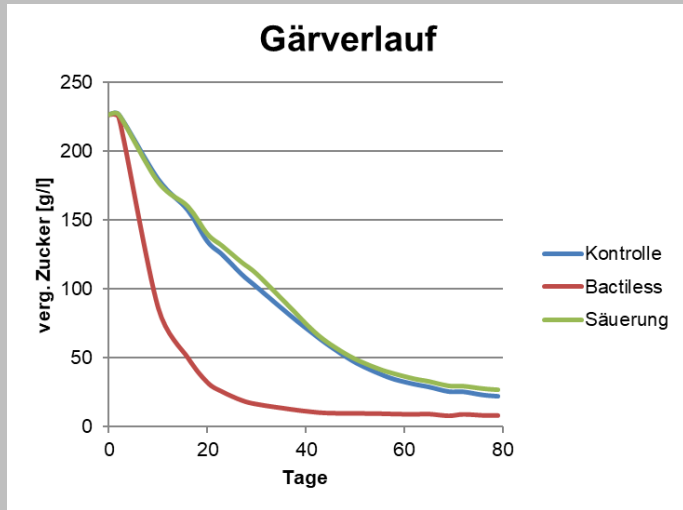
Hauptursache (während der Gärung):

- Hohe pH-Werte im Most / während der Gärung
- Schleppende Gärungen
 - Anwärmen
 - Schleichender BSA bei noch vorh. Restzucker
 - Bildung von flüchtiger Säure aus Zucker

Nach der Gärung:

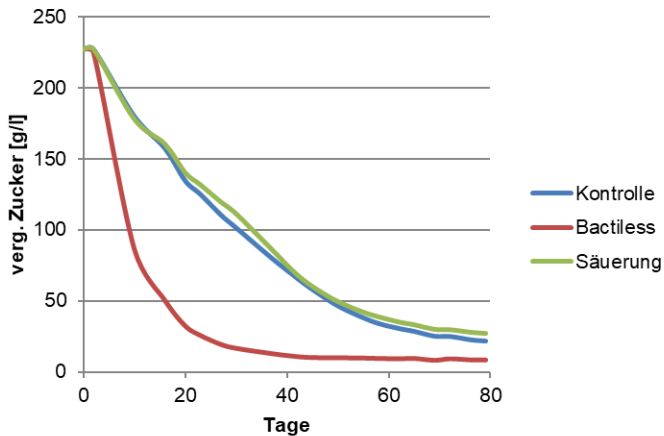
- Zu später Einsatz von SO_2

Einsatz eines Produktes auf Chitosan-Basis aus *Aspergillus niger* zur Vermeidung des BSA während der Spontangärung („Bactiless“); Chitin-Glucan

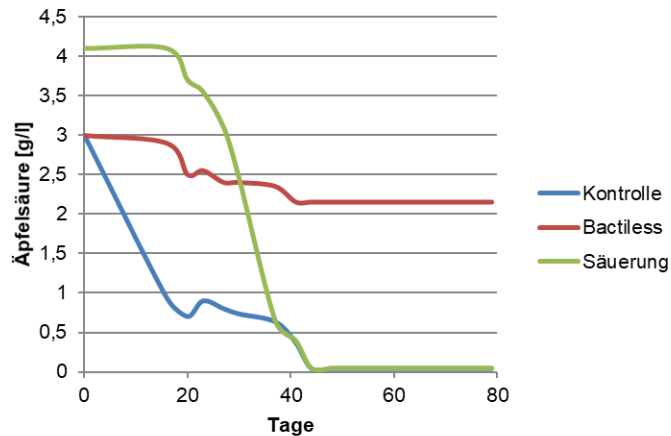


2017
Johanniter

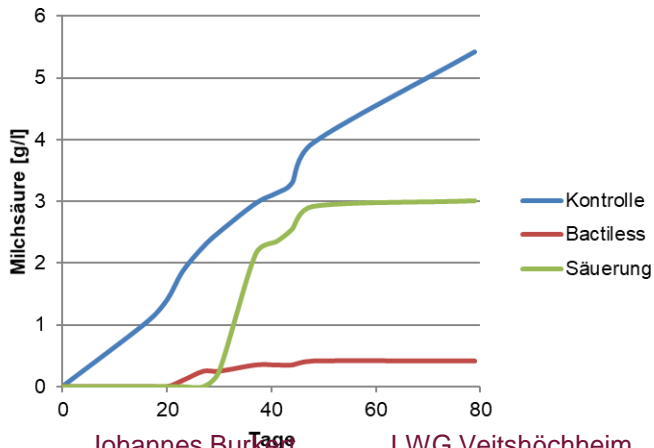
Gärverlauf



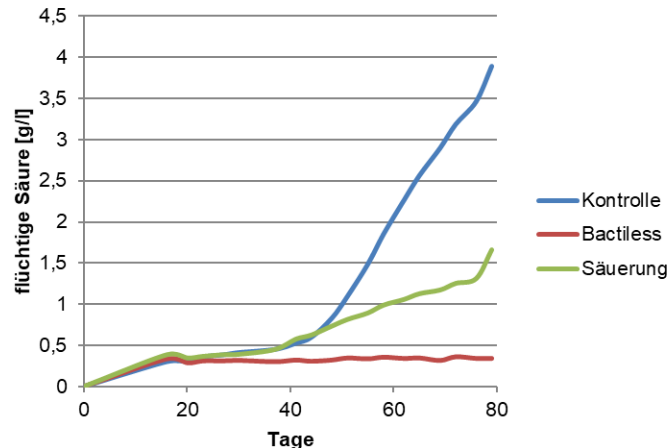
Äpfelsäureverlauf



Milchsäureverlauf



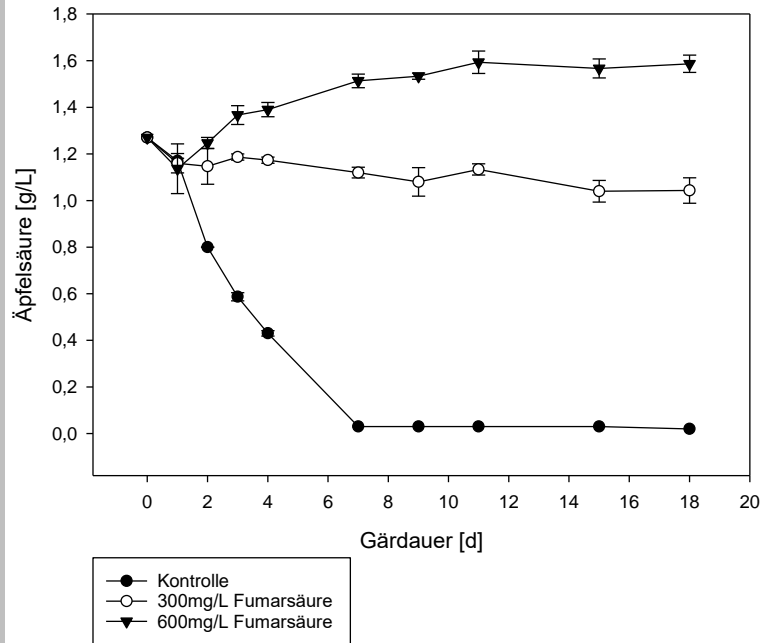
Verlauf flüchtige Säure



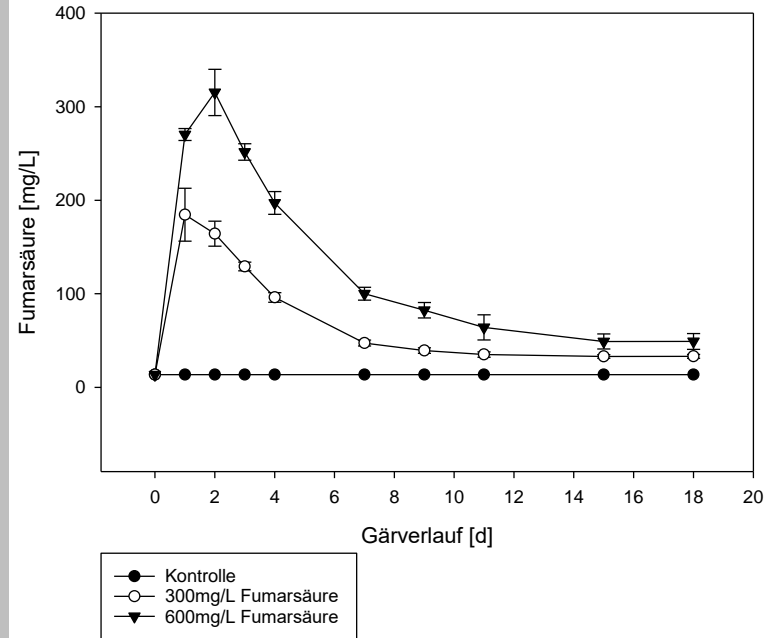
Vermeidung / Abstoppen BSA

- Option für die Zukunft:
 - OIV diskutiert über die Erweiterung der Zulassung von Fumarsäure auf andere Weinstadien
 - Effektiver Schutz vor unerwünschtem Säureabbau in allen Versuchen
 - Versuch: Zusatz von 300 mg/L / 600 mg/L Fumarsäure zu laufendem BSA
 - → sofortige Unterbindung des Säureabbaus

Äpfelsäureverlauf nach Fumarsäure-Zusatz, 2022 Rotling



Fumarsäureverlauf nach Fumarsäure-Zusatz, 2022 Rotling



- Mikrobiologisches Säuremanagement möglich
- Erfolg von vielen Faktoren abhängig, die beachtet werden müssen
- Menge an Milchsäurebildung noch nicht exakt steuerbar!
 - Rückverschnitt muss möglich sein!