



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Zusammenfassung | 1 |
| 2 Allgemeine Einleitung und Ziele der Arbeit | 5 |
| 3 Literaturüberblick | 7 |
| 3.1 Biogene Amine – chemische Grundlagen und Bildungswege | 7 |
| 3.2 Der biologische Säureabbau – biochemische Grundlagen | 15 |
| 3.3 Physiologische Wirkung biogener Amine auf den menschlichen Organismus und ihr Vorkommen in anderen Nahrungsmitteln..... | 29 |
| 3.4 Relevanz biogener Amine für die Weinwirtschaft | 40 |
| 3.5 Einfluss weinbaulicher und oenologischer Faktoren auf die Bildung biogener Amine | 42 |
| 3.6 Analytik biogener Amine | 55 |
| 3.7 Sensorischer Einfluss biogener Amine | 60 |
| 4 Material und Methoden | 63 |
| 4.1 Bestimmung biogener Amine mittels SPE – HPLC – FD nach Derivatisierung mit OPA/Mercaptoethanol..... | 63 |
| 4.2 Kontrolle der Prozessparameter | 69 |
| 4.2.1 Fourier Transformation Infrarot Spektroskopie (FTIR) | 69 |
| 4.2.2 Enzymatische Bestimmung der D-Milchsäure..... | 70 |
| 4.2.3 Gesamtphenolgehalt mittels Folin-Ciocalteu..... | 71 |
| 4.3 Methoden der sensorischen Analyse der Versuchsweine..... | 71 |
| 4.3.1 Deskriptive Profilanalyse (DPA) | 72 |
| 4.3.2 Temporal Dominance of Sensations (TDS)..... | 76 |
| 4.3.3 Napping..... | 79 |
| 4.4 Statistische Methoden..... | 82 |
| 4.4.1 Varianzanalyse (ANOVA)..... | 82 |
| 4.4.2 Hauptkomponentenanalyse (PCA) | 84 |
| 4.4.3 Partial Least Square Regression (PLS)..... | 85 |
| 4.4.4 Multiple factor analysis (MFA) | 86 |
| 4.4.5 Diskriminanzanalyse (DA) | 86 |
| 4.4.6 Agglomeratives Hierarchisches Clustering (AHC) | 87 |
| 4.4.7 Modellierungen der metabolischen Aktivität während der alkoholischen Gärung und des Äpfelsäureabbaus..... | 87 |



| | |
|---|------------|
| 4.5 Methodische Vorgehensweise zur Klärung des Einflusses der Traubenfäulnis auf den Gehalt an biogenen Aminen im Most | 89 |
| 4.5.1 Versuchsjahrgang 2009 – Traubenproben aus der Praxis | 89 |
| 4.5.2 Gezielte Inokulation Versuchsjahrgang 2010 | 90 |
| 4.6 Technikumsversuche zur Klärung der Einflussfaktoren auf die Bildung biogener Amine bei der Vinifikation | 90 |
| 4.6.1 Versuchsjahrgang 2008 | 91 |
| 4.6.2 Versuchsjahrgang 2009 | 94 |
| 4.7 Kurative Strategien zur Reduzierung des Gehaltes biogener Amine in Weißwein | 98 |
| 4.7.1 Einsatz unterschiedlicher Bentonite zur kurativen Reduzierung des Gehaltes biogener Amine in Weißwein | 98 |
| 4.7.2 Möglichkeiten der Abreicherung biogener Amine in Weißwein durch Hefeschönung | 100 |
| 4.7.2.1 Bestimmung ausgewählter Hefezellwandcharakteristiken | 102 |
| 5 Ergebnisse und Diskussion | 105 |
| 5.1 Einfluss der Traubenfäulnis auf die Bildung biogener Amine | 105 |
| 5.1.1 Traubenproben des Jahrgangs 2009 | 105 |
| 5.1.2 Gezielte Inokulation im Jahrgang 2010 | 106 |
| 5.2 Diskussion des Zusammenhangs zwischen Traubenfäulnis und biogenen Aminen | 108 |
| 5.3 Bildung biogener Amine bei der Weinbereitung | 111 |
| 5.3.1 Ergebnisse des Versuchsjahrgangs 2008 | 111 |
| 5.3.1.1 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Chardonnay | 112 |
| 5.3.1.2 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Weißburgunder | 115 |
| 5.3.1.3 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Grauburgunder | 123 |
| 5.3.1.4 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Spätburgunder | 124 |
| 5.3.2 Ergebnisse des Versuchsjahrgangs 2009 | 128 |
| 5.3.2.1 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Chardonnay | 129 |
| 5.3.2.2 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Weißburgunder | 130 |
| 5.3.2.3 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Spätburgunder | 131 |
| 5.3.2.4 Ergebnisse des Versuchsaufbaus mit der Rebsorte Frühburgunder | 133 |
| 5.4 Diskussion der Ergebnisse der Bildung biogener Amine bei der Weinbereitung | 136 |



| | |
|--|------------|
| 5.5 Bewertung kurativer Maßnahmen zur Reduzierung gebildeter biogener Amine | 141 |
| 5.5.1 Abreicherung biogener Amine durch Bentoniteinsatz | 141 |
| 5.5.2 Mögliche Adsorption durch Hefezellwände | 145 |
| 5.6 Diskussion der Ergebnisse von Möglichkeiten zur kurativen Abreicherung biogener Amine | 149 |
| 5.7 Sensorische Beurteilungen einzelner Gärstrategien sowie präventiver Maßnahmen. Beitrag zum Verständnis des Einflusses biogener Amine bei der sensorischen Wahrnehmung von Wein. | 153 |
| 5.7.1 DPA Chardonnay 2008 | 153 |
| 5.7.2 DPA Spätburgunder 2008 | 156 |
| 5.7.3 DPA Weißburgunder 2009 | 160 |
| 5.7.4 DPA Spätburgunder 2009 | 168 |
| 5.7.5 DPA Frühburgunder 2009 | 178 |
| 5.7.6 TDS ausgewählter Rotweine Jahrgang 2009 | 186 |
| 5.7.6.1 Spätburgunder..... | 186 |
| 5.7.6.2 Frühburgunder..... | 189 |
| 5.7.7 Napping ausgewählter Rotweine..... | 192 |
| 5.7.7.1 Napping ausgewählter Spätburgundervarianten | 192 |
| 5.7.7.2 Napping ausgewählter Frühburgundervarianten | 196 |
| 5.7.8 Sensorischer Einfluss des Bentoniteinsatzes zur Reduzierung des Gehaltes biogener Amine in Weißwein..... | 205 |
| 5.7.9 Möglicher Einfluss biogener Amine auf die sensorische Wahrnehmung von Wein..... | 206 |
| 5.7.9.1 Chardonnay Jahrgang 2008..... | 206 |
| 5.7.9.2 Spätburgunder Jahrgang 2008..... | 207 |
| 5.8 Diskussion der sensorischen Ergebnisse..... | 211 |
| 6 Abschließende Diskussion und Ausblick..... | 221 |
| 7 Literaturverzeichnis | 223 |
| 8 Anhang | 251 |
| 8.1 Mixed-model-Varianzanalysen über die Ergebnisse der deskriptiven Analyse..... | 251 |

