

Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Hagelschutznetze auf physiologische, phytosanitäre und klimatische Faktoren bei Reben



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

HBLA und Bundesamt Klosterneuburg

Wein- und Obstbau

Wiener Straße 74, 3400 Klosterneuburg

weinobstklosterneuburg.at

Projektleiter/in: DI Florian FABER BEd

E-Mail: florian.faber@weinobst.at

Projektmitarbeiter/in: Florian FABER, Barbara FRIEDRICH, Bernhard
SCHMUCKENSCHLAGER

Kooperationspartner: Fruit Security GmbH, AT-8181 St. Ruprecht/Raab, Bundesstraße 278

Finanzierungsstellen: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Projektlaufzeit: 2019 - 2022

Klosterneuburg, 2023. Stand: 30. März 2023

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der HBLA und des Bundesamtes Klosterneuburg und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Inhalt

Zusammenfassung	5
Summary	6
Einleitung	7
Material und Methoden	8
Standort.....	8
Klima	8
Boden.....	10
Versuchsdesign.....	10
Kulturmaßnahmen	13
Methoden.....	14
Erhebung der Entwicklungsstadien	14
BBCH-Stadien	14
Phytoparasitäre Bonituren	15
Lockerbeerigkeit.....	15
Pilzbonitur	15
Generative Leistung – Ertrags- und Reifeparameter	16
Inhaltsstoffe der Reben.....	16
Beerenprobe	16
Entsafter	17
FTIR 18	
Gesamtphenolbestimmung mittels Folin- Ciocalteu- Reagenz.....	18
Analysieren der Mineralstoffe	18
Messungen des Einzelbeerengewichts	18
Erhebung der Pflanzenschutzmittelanlagerung (Water Sensitive Paper).....	19
Ergebnisse	20
Vegetative Entwicklung - BBCH Blüte.....	20
Zuckergehalt	21
Gesamtsäure.....	22
pH 23	
Lockerbeerigkeit	24
Phenole.....	25
GesamtN	26
Kaliumgehalt Most	27
Ertrag/Stock.....	28

Diskussion.....	32
Ergebnisse Vegetative Entwicklung - BBCH Blüte	32
Ergebnisse Qualitätsparamter.....	32
Ergebnisse Ertragsparameter	33
Ergebnisse Phenole	33
Ergebnisse Phytopathologie.....	33
Ergebnisse Benetzungsgrad nach PFM Applikation	33
Schlussfolgerungen	34
Abbildungsverzeichnis.....	35
Literaturverzeichnis	36

Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen zur Verwendung unterschiedlicher Hagelschutznetztypen wurden im März 2019 auf einer Fläche des Versuchsguts Agneshof der HBLA und BA für Wein- und Obstbau Klosterneuburg vier unterschiedliche Netze (schwarzes Netz weitmaschig, schwarzes Netz engmaschig, weißes Netz weitmaschig und weißes Netz engmaschig) randomisiert angebracht und 4 Jahre lang beprobt und bonitiert.

Wie die Ergebnisse zeigen, gibt es durch die Verwendung keine wesentlichen statistisch signifikanten Unterschiede im Hinblick auf den Entwicklungsfortschritt der Versuchsvariante, bei den Inhaltsstoffen im Most (Qualitätsparameter, Inhaltsstoffe), beim Ertrag, beim Auftreten von Sonnenbrand auf den Beerenschalen und beim Krankheitsauftreten (Botrytis, Peronospora, Oidium)

Ebenfalls nur tendenzielle Unterschiede gab es bei der Erhebung der Benetzungsgrade durch die Applikation von Pflanzenschutzmitteln in den einzelnen Netz- und Kontrollvarianten.

Abschließend lässt sich feststellen, dass es keine statistisch signifikanten Unterschiede gegenüber einer Kontrollvariante durch die Verwendung von Hagelschutznetzen gibt. Bei der Frage nach der praktischen Anwendung im Weinbau spielen daher immer noch die örtliche Hagelgefahr, die Farbe (Landschaftsbild) und die Haltbarkeit eine bedeutende Rolle.

Summary

In March 2019, as part of the investigations of the use of different hail protection net types, four different nets (wide-meshed black net, narrow-meshed black net, wide-meshed white net and narrow-meshed white net) were randomly installed on an area of the Agneshof research institution of the HBLA and BA Klosterneuburg and sampled and rated for 4 years.

As the results show, there are no statistically significant differences in the development progress of the different variants, the ingredients in the must (quality parameters, ingredients), the yield, the occurrence of sunburn on the berry skins and the occurrence of diseases (botrytis, downy mildew, powdery mildew)

Likewise, there were only slight differences in the survey of the degree of wetting through the application of plant protection products in the individual network and control variants.

In conclusion, it can be said that there are no statistically significant differences due to the use of hail protection nets. When it comes to the question of practical application in viticulture, the local risk of hail, the color (landscape) and the durability still play an important role.

Einleitung

„Das Jahr 2020 bestätigt mit einer Abweichung von +2,0 °C den starken Erwärmungstrend. Es reiht sich – nach 2018, 2014, 2019 und 2015 – bereits an die fünfte Stelle der wärmsten Jahre. 15 der 16 wärmsten Jahre aus mehr als zweieinhalb Jahrhunderten traten nach 2000 ein.“ (Stangl et al. 2021)

Starkregen- und Hagelereignisse nehmen aufgrund des Klimawandels immer mehr zu. (Kunz und Kottmeier, 2016)

In den österreichischen Weinbauregionen hagelt es an durchschnittlich 0,5 bis 2,5 Tagen im Jahr. Um die negativen Effekte eines Hagelschadens zu mindern gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Neben der, nicht ungefährlichen und nicht immer effektiven, Verwendung von Hagelfliegern, die ein Silberiodid-Aceton-Gemisch unter der Wolkenbasis ausbringen, gibt es die Möglichkeit Weingärten mit seitlichen Schutznetzen auszustatten.

Schäden können damit aber meistens nicht zu 100% verhindert werden, weil seitlich auftreffende Hagelgeschosse direkt unter dem Netz liegende Blätter und Trauben treffen können. (Weinmann und Jörger, 2013)

Wie Linder et al. (2017) feststellen konnten gibt es geringfügige Änderungen im Mikroklima unter verschiedenen Hagelschutznetztypen. Eine negative Beeinflussung der Wirkstoffanlagerung von Pflanzenschutzmitteln ist vor allem bei seitlich eng anliegenden Netzen möglich. (Siegried et al. 2018)

Auch ein positiver Einfluss auf die Konsistenz der Beeren ist möglich wie Hanni und Eccli (2007) bei Blauburgunder feststellen konnten.

Neben der landschaftlichen Optik gibt es viele andere Entscheidungskriterien hinsichtlich Netzfarbe und Maschenweite bei der Auswahl des richtigen Hagelschutznetzes. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts war es das Ziel, vier unterschiedlichen Hagelschutznetztypen (schwarz weitmaschig, schwarz engmaschig, weiß weitmaschig und weiß engmaschig) und deren Einfluss auf die Reifeentwicklung, auf die wichtigsten Reife- und Ertragsparameter und die Pflanzenschutzmittelanlagerung zu untersuchen.

Material und Methoden

Standort

Als Versuchsfläche stand ein Weingarten der Sorte Roter Veltliner auf der Unterlage Kober 5BB am Versuchsweingut Agneshof der HBLA u. BA Klosterneuburg, Niederösterreich zur Verfügung. Am 19. März 2019 wurden die weitmaschigen und engmaschigen, schwarzen und weißen Netze auf drei Reihen montiert.

Die Versuchsfläche befindet sich in Niederösterreich im Weinbaugebiet Wagram und ist im Besitz der HBLA u. BA Klosterneuburg. Sie befindet sich auf einer Seehöhe von 200 m, hat eine Hangneigung von durchschnittlich 35 %, und zeigt eine Ausrichtung nach Südosten. Der Weingarten wurde im Jahr 2013 im Spalier mit einer Pflanzdichte von 558 Stöcken auf 1.562,4 m² (2,8 m x 1 m) ausgepflanzt.

Klima

Klosterneuburg liegt im pannonischen Klimaraum. Wie man beim Niederschlag und der Temperatur während der Vegetationsperiode im Versuchszeitraum sehen kann divergieren die Werte jedoch von Jahr zu Jahr relativ stark.

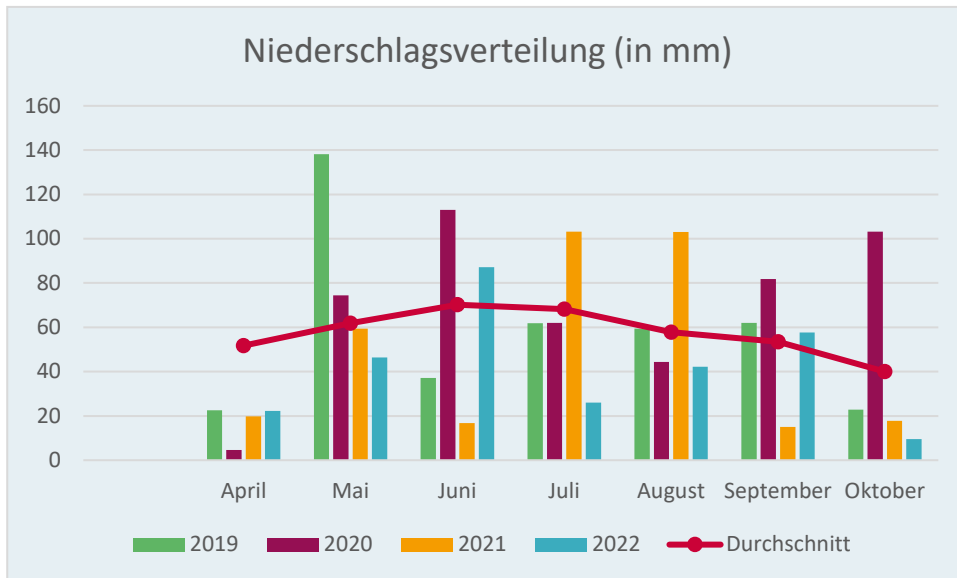


Abbildung 1: Niederschlagsverteilung während der Vegetationsperiode im Versuchszeitraum

Abbildung 1 zeigt die Niederschlagsverteilung während der Vegetationsperiode in den Versuchsjahren 2019 bis 2022 am Standort Klosterneuburg (ADCON Wetterstation) im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt (1971-2000, Station Hohe Warte). Wie dabei ersichtlich war es in allen Versuchsjahren im April trockener als im Vergleichszeitraum. Im langjährigen Durchschnitt fallen von April bis Oktober 403,3 mm Niederschlag, diese Menge wurde nur in den Versuchsjahren 2019 (404 mm) und 2020 (483 mm) übertroffen wogegen die Versuchsjahre 2021 (335 mm) und 2022 (291,2 mm) ein deutliches Niederschlagsdefizit aufwiesen.

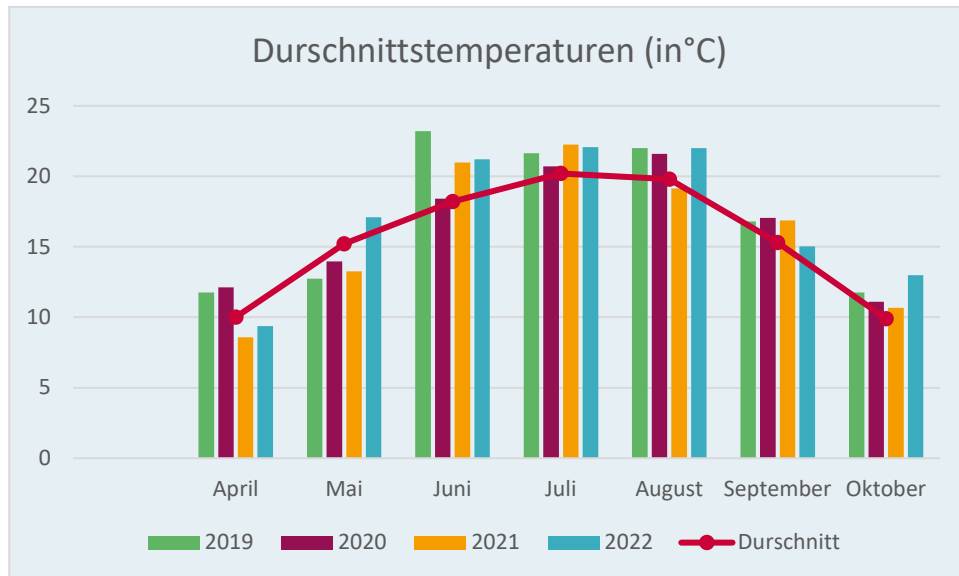


Abbildung 2: Durchschnittstemperaturen während der Vegetationsperiode im Versuchszeitraum

Abbildung 2 zeigt die Temperaturverteilung während der Vegetationsperiode in den Versuchsjahren 2019 bis 2022 am Standort Klosterneuburg (ADCON Wetterstation) im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt (1971-2000, Station Hohe Warte). Erkennbar ist dabei, dass in jedem Versuchsjahr die Durchschnittstemperatur über dem langjährigen Durchschnitt (15,5 °C) gelegen hat. 2019 wies dabei die größte Differenz auf (+1,5 ° - 17,1°C) 2021 mit 0,5°C (16,0 °C) die geringste.

Boden

Die Versuchsfläche in Klosterneuburg liegt in der Flyschzone. Der Boden besteht aus Braunerdeböden, kalkigen Flyschgesteinen, Sandstein und teilweise Löss.

Versuchsdesign

Für den Versuch wurden drei Reihen in fünfzehn Parzellen eingeteilt, sodass man für die fünf Varianten jeweils drei Wiederholungen erhielt.

Versuchsgut		Rothäcker II										RH X	
AGNESHOFF		Roter Veltliner mhE; 2,80 x 1,0 m 558 Stock = 1.562,4 m ² Pflanzjahr 2013 <small>letzte Änderung: 17.11.2013</small>										RH III (W dlg) ← → RH I (Klbg)	
												Promenade	
Reihe	r 9	r 10	r 11	r 12	r 13	r 14	r 15	r 16	r 17				
Stockanzahl	61	61	61	61	61	62	63	64	64	558			
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
8	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
9	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
11	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
13	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
14	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
15	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
16	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
17	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
18	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
19	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
20	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
21	x	x	x	x	x	x	x	x	x	neue VDE ST - Endpfähle mit integriertem Spannsystem; verschiedene Neigungswinkel oberort; unterort einheitlich Betriebsstandard; Errichtung 2014			
22	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
23	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
24	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
25	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
26	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
27	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
28	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
29	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
30	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
31	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kontrollvariante			
32	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
33	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 1 = schwarzes Netz weitrms chig (2,8x8,7mm)			
34	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
35	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 2 = schwarzes Netz enges chig (0,77x0,84mm)			
36	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
37	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
38	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 3 = weißes Netz weitrms chig (2,8x8,7mm)			
39	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
40	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
41	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 4 = weißes Netz enges chig (1,02x0,88mm)			
42	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
43	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
44	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5 Varianten			
45	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3 Wiederholungen			
46	x	x	x	x	x	x	x	x	x	15 Versuchsfelder aufgehängt am 19.3.2019			
47	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Kontrolle			
48	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH9 10			
49	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH10 15			
50	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH11 10			
										SUMME: 35			
51	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 1 (SW)			
52	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH9 12			
53	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH10 12			
54	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH11 12			
55	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SUMME: 36			
56	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 2 (SE)			
57	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH9 12			
58	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH10 12			
59	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH11 12			
60	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SUMME: 36			
61	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 3 (WW)			
62	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH9 11			
63	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH10 10			
64	x	x	x	x	x	x	x	x	x	WH11 14			
65	x	x	x	x	x	x	x	x	x	SUMME: 35			
66	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Variante 4 (VE)			
										WH9 15			
										WH10 11			
										WH11 12			
										SUMME: 38			

Abbildung 3: Versuchsanlage

Die Abbildung 3 zeigt die drei Versuchsreihen mit den verschiedenen Wiederholungen je Reihe. Die graue Farbe zeigt die Kontrollvariante, die hellrosafarbene Variante 1 (schwarzes Netz, weitmaschig), die blaue Variante 2 (schwarzes Netz, engmaschig), die grüne Variante 3 (weißes Netz, weitmaschig) und die gelbe Variante 4 (weißes Netz, engmaschig).



Abbildung 4: Netztypen

Die Netze wurden von der Firma Fruit Security zur Verfügung gestellt und sind alle vom Typ Wiesel (Abb.4) Variante 1 (links oben) ist ein weitmaschiges, schwarzes Netz mit einer Fadenstärke von 0,32 mm und einer Maschenweite von 2,8 x 8,7 mm. Variante 2 (links unten) ist ein engmaschiges, schwarzes Netz und einer Maschenweite von 0,77 x 0,84 mm. Dieses Netz ist besonders als Schatten- und Windschutznetz einsetzbar. Variante 3 (rechts oben) ist ein weißes, weitmaschiges Netz mit einer Fadenstärke von 0,32 mm und einer Maschenweite von 2,8 x 8,7 mm. Variante 4 (rechts unten), Insektennetz 8/9 Air plus, ist ein weißes, engmaschiges Netz mit einer Fadenstärke von 0,28 mm und einer Maschenweite von 1,02 x 0,88 mm.



Kulturmaßnahmen

Die jährlichen Bodenbearbeitungs-, Laubarbeits- und Pflanzenschutzmaßnahmen wurden nach dem am Versuchsgut Agneshof üblichen Betriebsstandard durchgeführt.

Als Besonderheit sollte hier angeführt werden, dass standardmäßig im Herbst jede zweite Reihe mit dem Spatenpflug und jede zweite Reihe mit dem Ratoonpflug gelockert wird. Im Frühjahr wird in der, mit dem Spatenpflug, gelockerten Reihe eine Begrünung angebaut, die dann 2 Jahre lang gemulcht bzw. alternierend gewalzt wird.

Methoden

Erhebung der Entwicklungsstadien

Zur Bewertung der Entwicklung der Rebe wurde immer zum Zeitpunkt der Vollblüte (BBCH-Stadium 65) das aktuelle Entwicklungsstadium begutachtet. Dafür wurden bei jeder Wiederholung 15 Gescheine bewertet und die Ergebnisse schriftlich festgehalten. In Summe ergab das 45 Gescheine pro Variante.

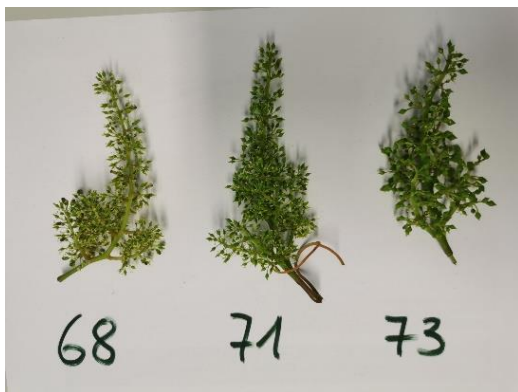


Abbildung 5: Darstellung der untersuchten Entwicklungsschritte rund um die Blüte

BBCH-Stadien

Die morphologischen Entwicklungsstadien einer Pflanze werden mithilfe der BBCH-Skala dargestellt. Die Abkürzung steht für die biologische **B**undesanstalt, **B**undessortenamt und **C**hemische Industrie.

63 Vorblüte (ca. 30 % der Blütenköppchen sind abgeworfen)

65 Vollblüte (ca. 50 % der Blütenköppchen sind abgeworfen)

68 Nachblüte (ca. 80 % der Blütenköppchen sind abgeworfen)

71 Fruchtansatz (Die Trauben putzen sich ab.)

73 Beeren schrotkorngroß (Die Senkung der Traube beginnt)

Phytophytäre Bonituren

Lockerbeerigkeit

Die Lockerbeerigkeit wurde jeweils 1 Woche vor der Ernte an 15 Trauben pro Wiederholung mittels OIV- Deskriptor 204 (Traubendichte) beurteilt. Zur Beurteilung wurden die Ziffern 1,3,5,7 und 9 verwendet. 1 = Beeren deutlich getrennt, viele sichtbare Beerenstielchen; 3 = Beeren lose miteinander verbunden mit einigen sichtbaren Beerenstielchen; 5 = dicht verteilte Beeren, Beerenstielchen nicht sichtbar, Beeren beweglich; 7 = Beeren nicht frei beweglich; 9 = Beeren durch Druck deformiert.

Pilzbonitur

Jeweils wenige Tage vor dem tatsächlichen Erntetermin wurde eine Bonitur hinsichtlich Pilzbefall durchgeführt.

Zur Bewertung des Peronospora- bzw. Botrytisbefalls an der Traube wurde von jeder Wiederholung 15 Trauben bewertet. Jede Traube der verschiedenen Stöcke wurde mit den Ziffern 1, 3, 5, 7 und 9 bewertet. Wobei „1“ keine Symptome, „3“ punktförmige bis wenige bedeutet. „5“ einem großen Anteil an welker oder fauler Beeren. „7“ bedeutet einen hohen Befall, wobei der Großteil der Trauben gefault sind und „9“ einen sehr hohen Befall mit gewelkten oder gefaulten Beeren an der sämtlichen Traube.



Abbildung 6: Befall mit Botrytis

Generative Leistung – Ertrags- und Reifeparameter

Inhaltsstoffe der Reben

Beerenprobe

Die eigentliche „100“-Beerenprobe wurde hier verdoppelt, um ausreichend Probenmenge für die Analyse zu haben. Dabei werden 200 Beeren von verschiedenen Trauben, in den drei Reihen, an verschiedenen Stellen, bei unterschiedlichen Varianten entnommen, sowohl von der Schattenseite, als auch von der Sonnenseite. Die Beeren wurden in Kunststoffbehälter gefüllt und beschriftet (Abbildung 23).



Abbildung 7: eingesammelten Beerenproben in den Kunststoffbehältnissen

Ein bis zwei Tage vor dem tatsächlichen Erntetermin wurden jährlich im Versuchszeitraum Beerenproben genommen, die anschließend mit dem Entsafter verarbeitet und in Messbecher gefüllt wurden. Um die restlichen Trubstoffe noch abzutrennen, wurde jede Probe über Nacht gefiltert. Die Proben für die Phenolanalysen wurden nach der Saftgewinnung geschwefelt um die Phenoloxidation zu verhindern. Alle Proben wurden bis zur Analyse im Labor eingefroren. Zur Analyse der Reifeparameter wurde eine FTIR-Analyse durchgeführt.

Entsafter

Nachdem die Beerenproben eingesammelt wurden, siehe Abbildung 24, wurden sie mittels Entsafter für die Reifemessung verarbeitet. Anschließend wurden die Proben ins Labor gebracht und analysiert.



Abbildung 8: Entsafter vom Versuchsweingut Agneshof

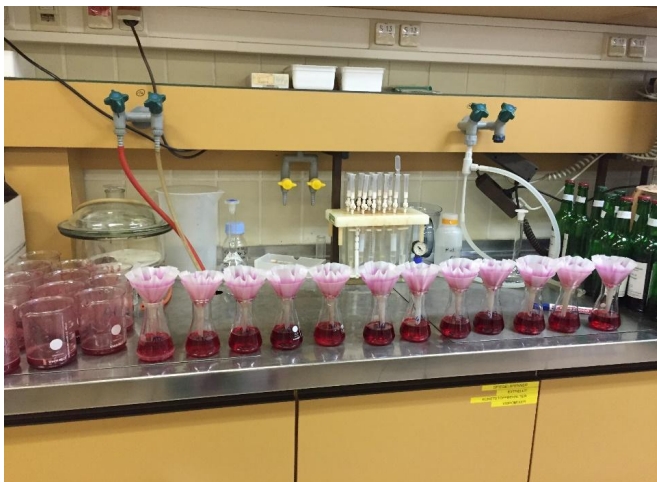


Abbildung 9: Filtration der einzelnen Proben im Labor der Abteilung Chemie des BA Klosterneuburg

FTIR

FTIR bedeutet Fourier-Transformation-Infrarot und ist die am häufigsten verwendete Methode der Infrarotspektroskopie. Wenn die Infrarotstrahlung durch eine Probe geht, wird ein Teil der Strahlung von der Probe absorbiert, während ein anderer Teil einfach hindurchgeht. Das dadurch entstehende Signal am Detektor dient zur Darstellung eines molekularen „Fingerabdrucks“ der Probe. Der Nutzen der Infrarot-Spektroskopie basiert darauf, dass unterschiedliche chemische Strukturen unterschiedliche spektrale Fingerabdrücke erzeugen.

Durch das Anwenden der FTIR-Technik in der Weinanalytik können nun zahlreiche Weinhaltstoffe gleichzeitig und innerhalb kürzester Zeit analysiert werden. Des Weiteren sind weder Lösungsmittel noch andere Chemikalien notwendig, wodurch zusätzliche Entsorgungskosten minimiert werden

Gesamtphenolbestimmung mittels Folin- Ciocalteu- Reagenz

Das Prinzip dieser Analysenmethode ist die Reduktion phenolischer Substanzen durch die im Folin- Ciocalteu- Reagenz enthaltenen Phosphowolframsäure und Phosphomolybdänsäure. Die Angabe wird als Kaffesäure verwendet.

Analysieren der Mineralstoffe

Gesamtstickstoff und Kalium wurden mittels FTIR bestimmt

Messungen des Einzelbeerengewichts

Zur Messung des Einzelbeerengewichts wurden 200 Beeren aus den verschiedenen Parzellen, jeweils 200 Beeren pro Variante pro Wiederholung gesammelt und verwendet. Die Beeren wurden danach in Kunststoffbehältnissen abgewogen und die Ergebnisse ausgewertet.

Erhebung der Pflanzenschutzmittelanlagerung (Water Sensitive Paper)

In den Versuchsjahren 2020 und 2021 wurden mittels Anbringen von Water Sensitive Paper – Streifen an unterschiedlichen Stellen in der Laubwand die Benetzung gemessen. Dazu erfolgte ein Anbringen der Streifen an jeweils derselben Laubwandseite der unterschiedlichen Reihen, da aufgrund der Hanglage ansonsten eine gleichmäßige Ausbringung mittels Aufsattelsprühgeräte nicht sichergestellt werden konnte. Die Analyse des Benetzungsgrades erfolgte durch eine spezielle Software bei der Firma Syngenta.



Abbildung 10: Anbringen der Water Sensitive Paper in der Traubenzone



Abbildung 11: Water Sensitive Paper unter dem Hagelschutznetz nach der Applikation

Ergebnisse

Vegetative Entwicklung - BBCH Blüte

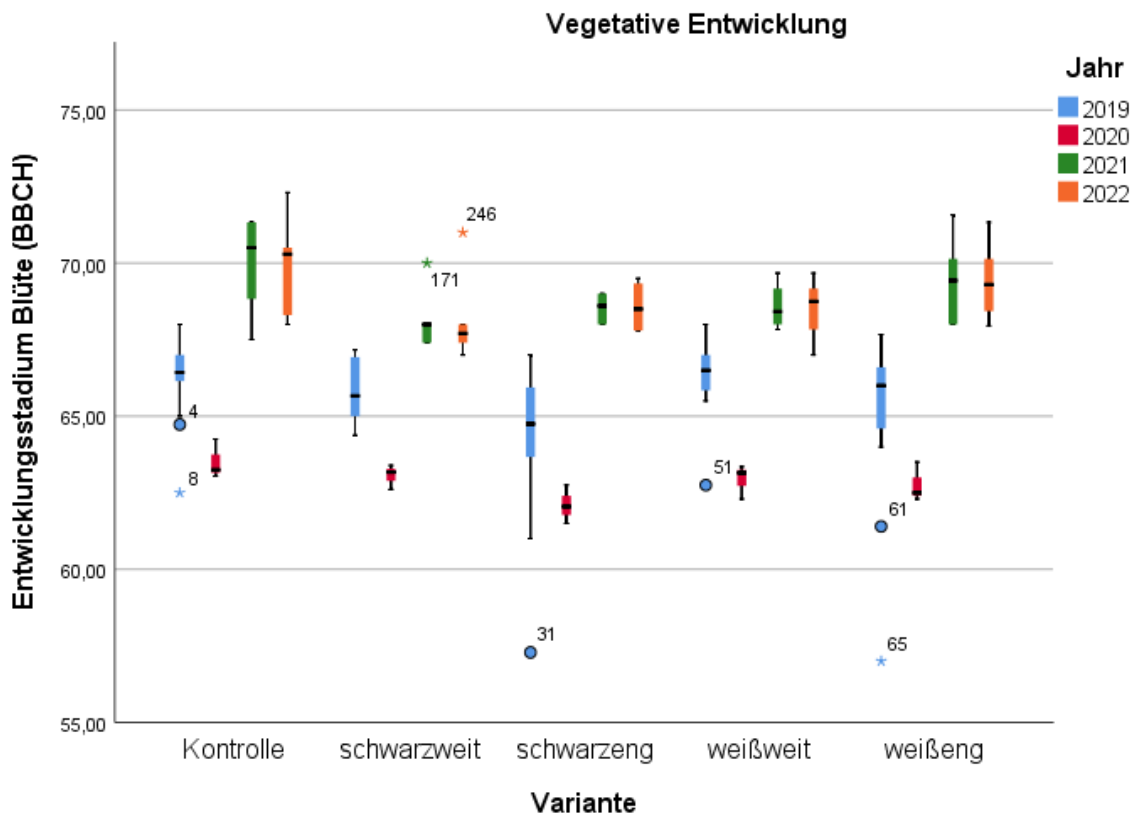


Abbildung 12: Entwicklungsstadien zum Zeitpunkt der Blüte im Versuchszeitraum

Wie in Abbildung 12 zu sehen ist, war die vegetative Entwicklung zum Zeitpunkt der Blüte (BBCH 65) in den Jahren sehr unterschiedlich. Grundsätzlich war in jedem Versuchsjahr die Entwicklung in der Kontrollvariante tendenziell etwas weiter fortgeschritten als in den anderen Versuchsvarianten. In keinem Versuchsjahr gab es allerdings signifikante Unterschiede. Ein Einfluss durch die Netze konnte somit nicht festgestellt werden.

Zuckergehalt

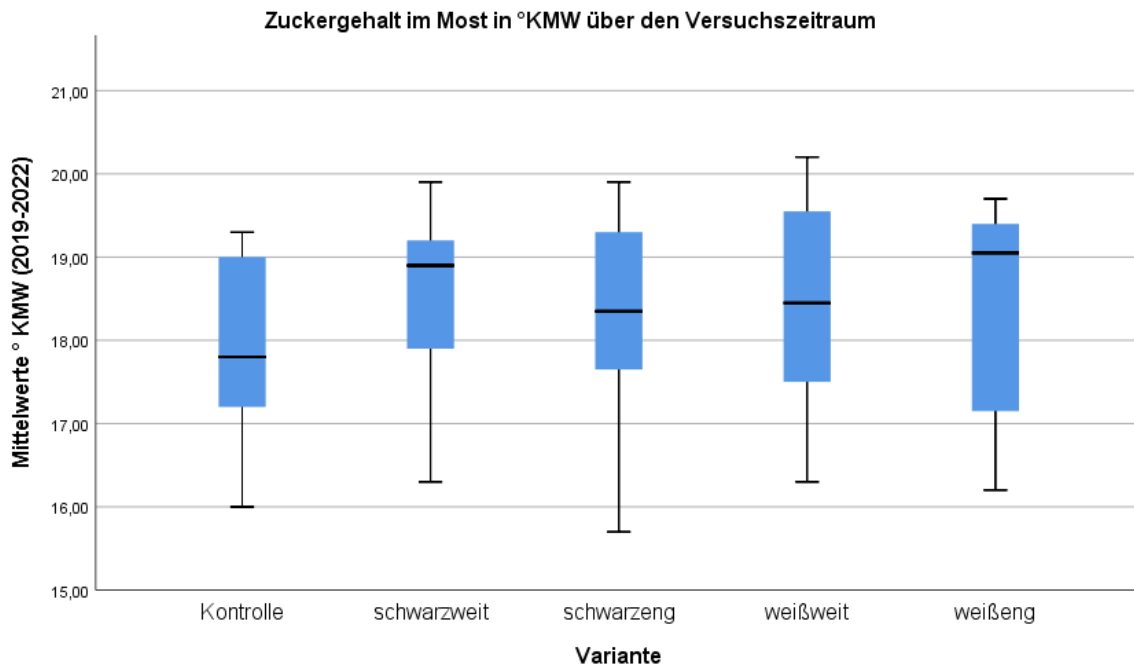


Abbildung 13: Zuckergehalt im Most in °KMW über den Versuchszeitraum

Abbildung 13 zeigt den Mittelwert des Zuckergehalts im Most für alle Varianten über den gesamten Versuchszeitraum. Die Werte lagen im Mittel zwischen 17,80 °KMW (Kontrolle) bis 19,10 °KMW (weißes Netz, engmaschig). Es gibt hier keine signifikanten Unterschiede, tendenziell ist der Zuckergehalt bei der Kontrolle allerdings am geringsten.

Gesamtsäure

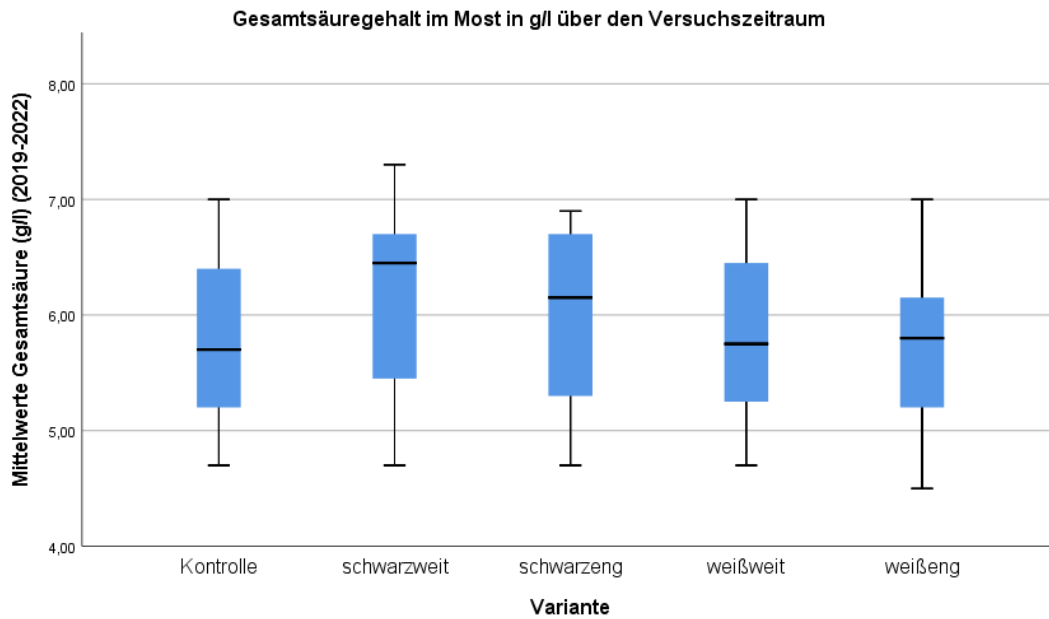


Abbildung 14: Gesamtsäuregehalt im Most in g/l über den Versuchszeitraum

Wie in Abbildung 14 erkennbar ist, gibt es auch bei den Säuregehalten im Most bei allen Varianten im Versuchszeitraum keine eindeutigen Unterschiede. Einen tendenziell höheren Säuregehalt zeigen die beiden Varianten unter den schwarzen Netzen, wobei die Kontrolle und die weißen Varianten etwas niedrigere Säurewerte aufwiesen.

pH

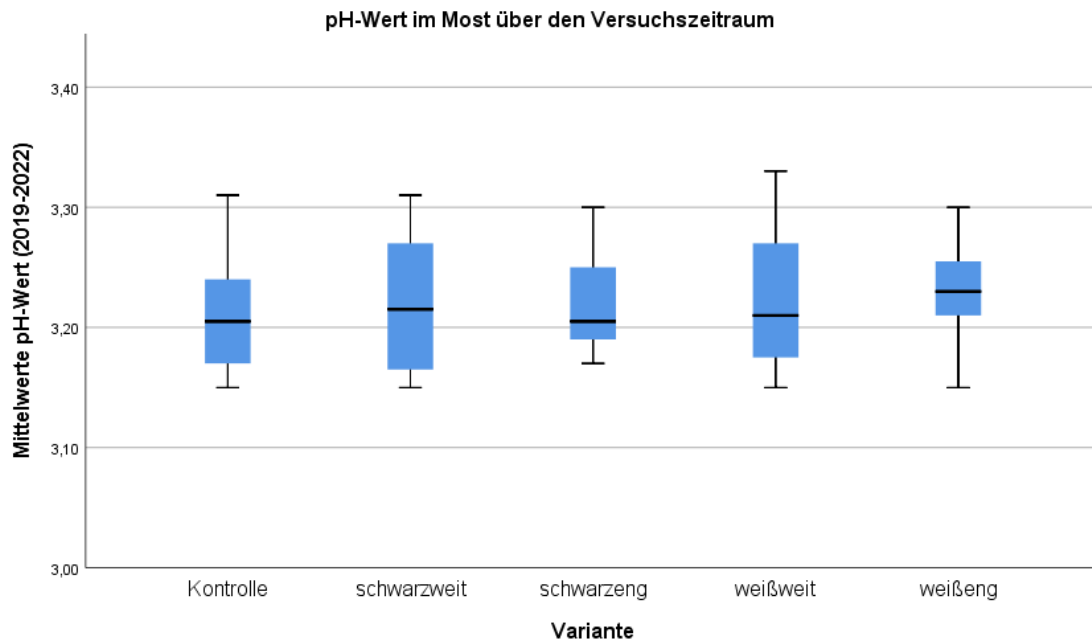


Abbildung 15: pH Werte im Most über den Versuchszeitraum

In Abbildung 15 sind die pH-Werte der Versuchsvarianten über den Versuchszeitraum dargestellt. Es gibt geringe Unterschiede (pH 3,21 bis pH 3,24), die jedoch nicht eindeutig auf die Verwendung von Hagelschutznetzen zurückzuführen sind. Eine Signifikanz ist nicht erkennbar.

Lockerbeerigkeit

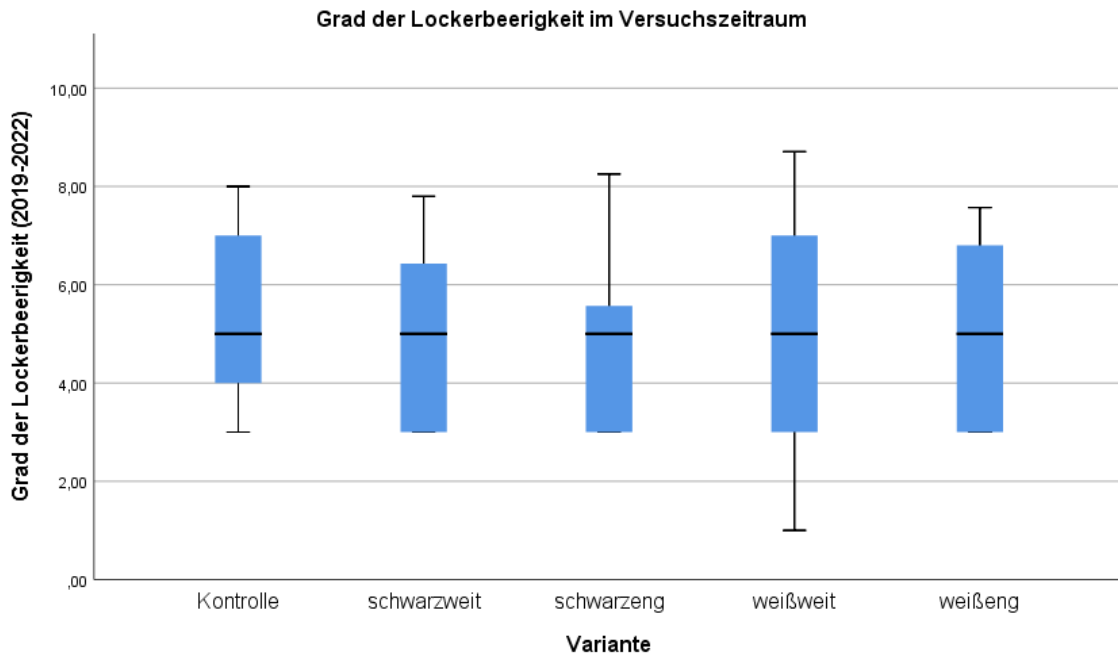


Abbildung 16: Grad der Lockerbeerigkeit der Trauben

Die Unterschiede in der Lockerbeerigkeit der Versuchsvarianten ist in Abbildung 16 aufgezeigt. Trotz großer Streuungsunterschiede lag der Grad der Lockerbeerigkeit bei allen Varianten auf demselben Niveau (5 = dicht verteilte Beeren, Beerenstielchen nicht sichtbar, Beeren beweglich). Ein Einfluss der Netze ist eindeutig nicht erkennbar.

Phenole

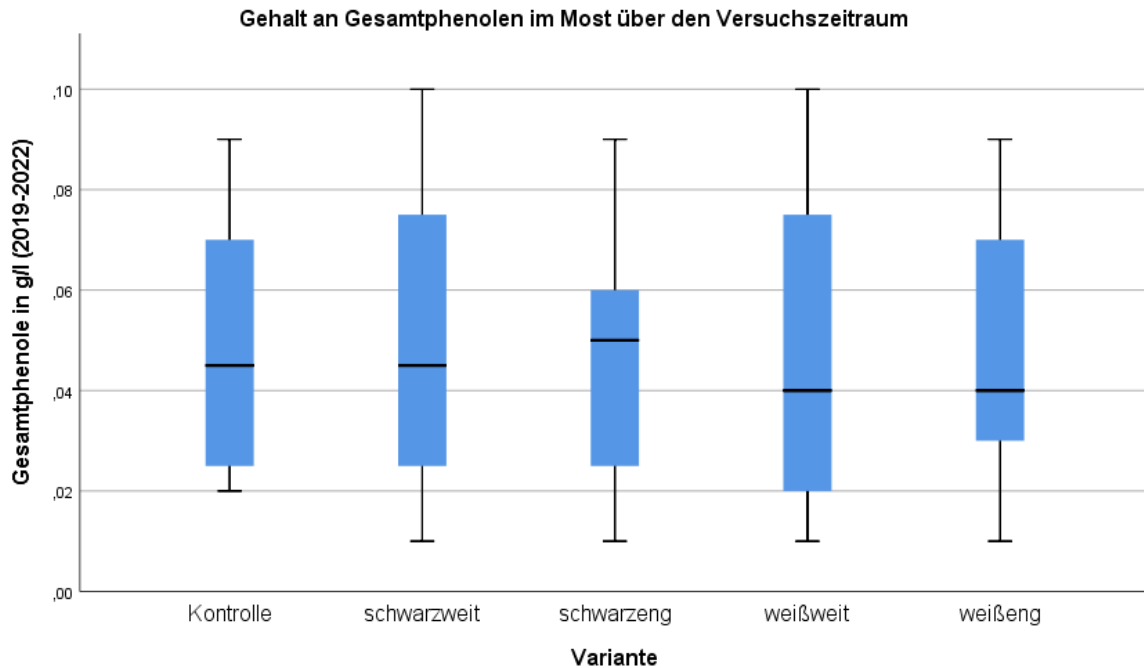


Abbildung 17: Gehalt an Gesamtphenolen im Most über den Versuchszeitraum

Abbildung 17 zeigt den Gehalt an Phenolen bei allen Versuchsvarianten im Versuchszeitraum. Die Werte schwanken zwischen 0,4 g/l (bei beiden weißen Netzvarianten) und 0,52 g/l (schwarzes Netz engmaschig). Durch die Beschattung der Trauben durch die unterschiedlichen Hagelschutznetze wurde eine Beeinflussung der Sonnenbrandentwicklung auf den Beeren erwartet. Wie aber in der Abbildung erkennbar ist, gibt es keine signifikanten Unterschiede und auch keine Tendenzen, dass die Sonnenbrandentwicklung beeinflusst gewesen wäre.

GesamtN

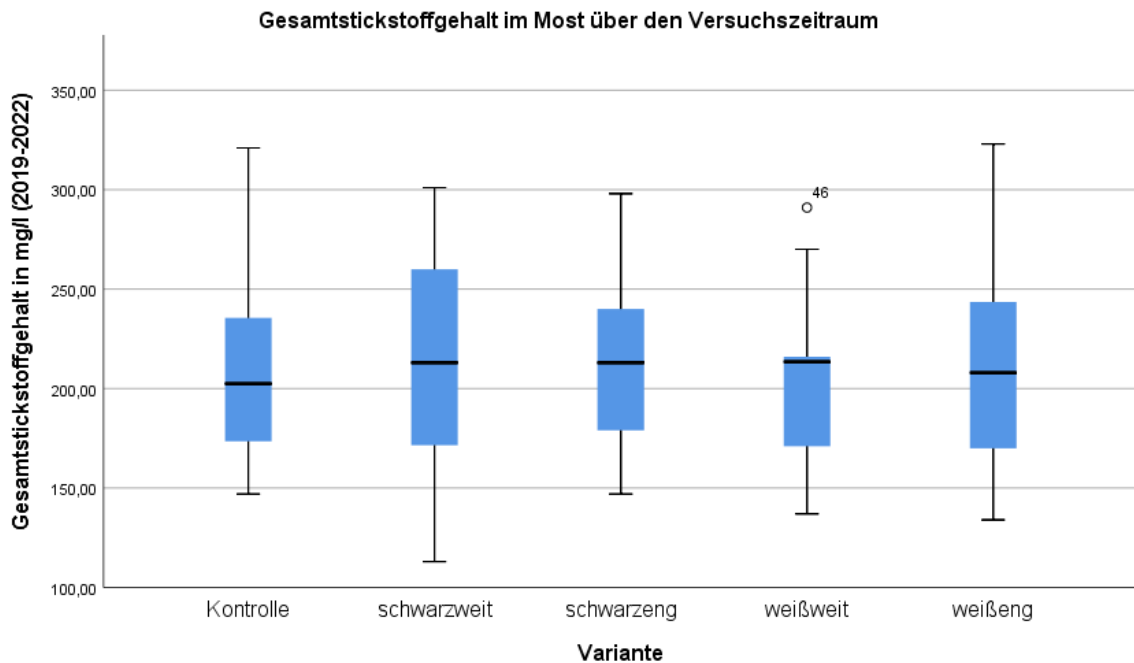


Abbildung 18: Gesamtstickstoffgehalt im Most (2019-2022)

In Abbildung 18 ist ersichtlich, wie sich die Gesamtstickstoffgehalte im Most in allen Varianten über den Versuchszeitraum verhielten. Im Durchschnitt lagen alle Varianten über 200 mg/l wobei auch hier kein signifikanter Einfluss durch die Verwendung der Hagelschutznetze erkennbar ist.

Kaliumgehalt Most

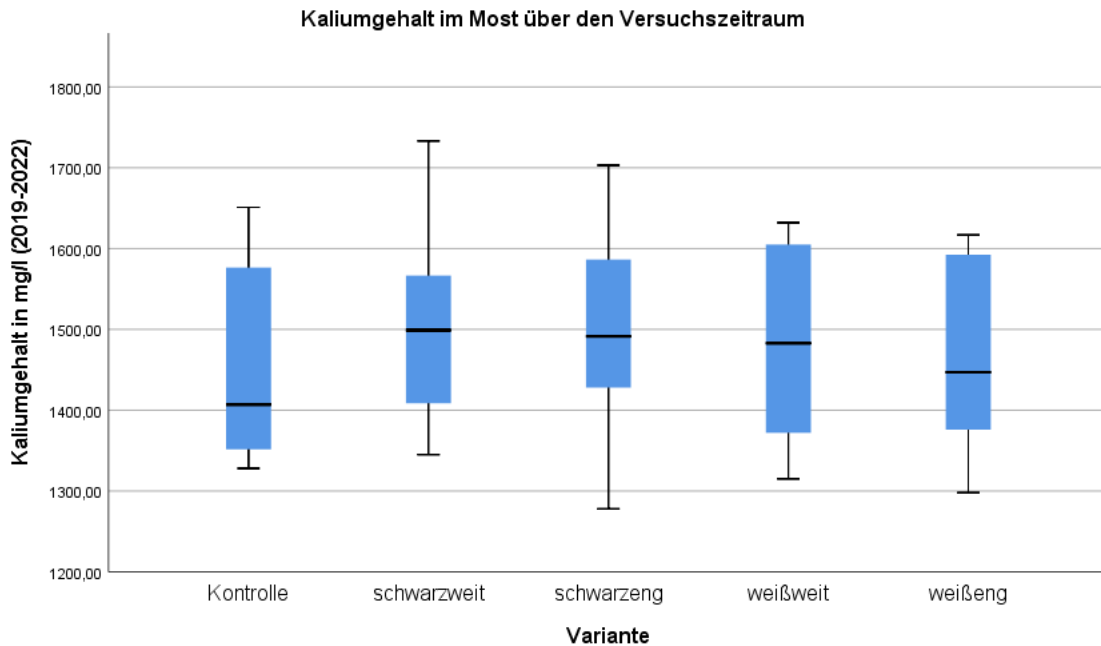


Abbildung 19: Kaliumgehalt im Most über den Versuchszeitraum

Abbildung 19 zeigt, wie sich die Kaliumgehalte im Most in allen Varianten über den Versuchszeitraum verhielten. Im Durchschnitt lagen die Gehalte zwischen 1410 mg/l (Kontrolle) und 1500 mg/l (schwarzes Netz engmaschig). Auch hier gibt es keinen eindeutigen Unterschied, der auf die Verwendung der Netze zurückzuführen wäre.

Ertrag/Stock

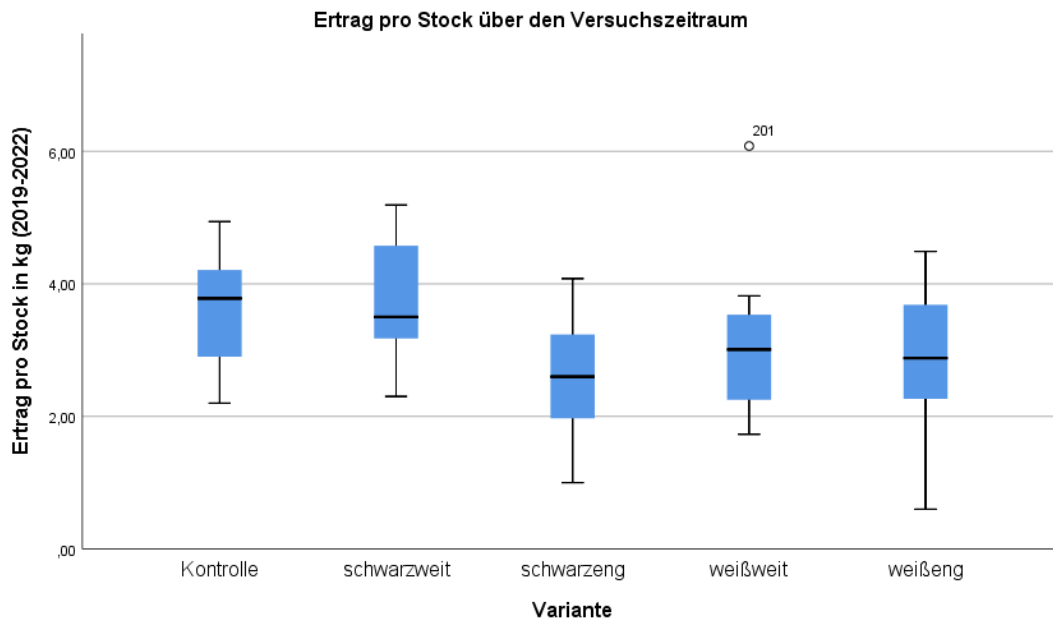


Abbildung 20: Ertrag pro Stock (2019-2022)

Abbildung 20 zeigt die Durchschnittserträge in kg/Stock der einzelnen Varianten im Versuchszeitraum. Die Mittelwerte der absoluten Erträge schwanken zwischen 2,6 kg/Stock bis ca. 3,8 kg/Stock je nach Varianten. Eine eindeutige Tendenz ist nicht zu erkennen.

100 Beerengewicht

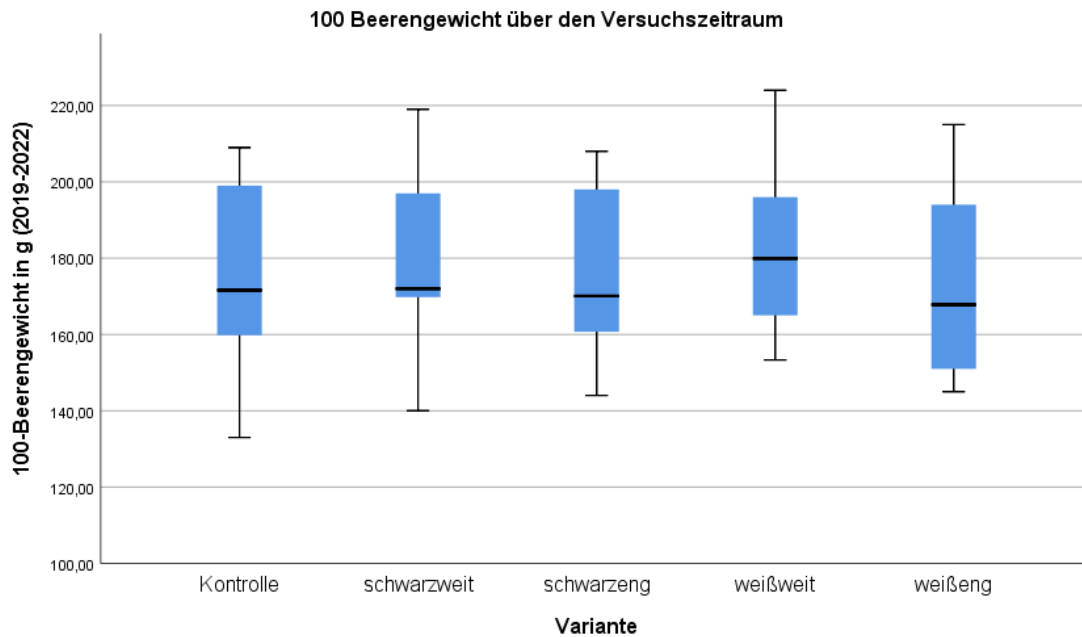


Abbildung 21: 100 Beerengewicht der Varianten (2019-2022)

Das 100 Beerengewicht der Varianten gemessen über den Versuchszeitraum zeigt die Abbildung 21. Die Mittelwerte lagen hier im Bereich von 168 g (weißes Netz engmaschig) bis 180 g (weißes Netz weitmaschig). Wie bei anderen Parametern kann auch hier nicht auf eine eindeutige Beeinflussung durch die Netze rückgeschlossen werden.

Botrytisbefall

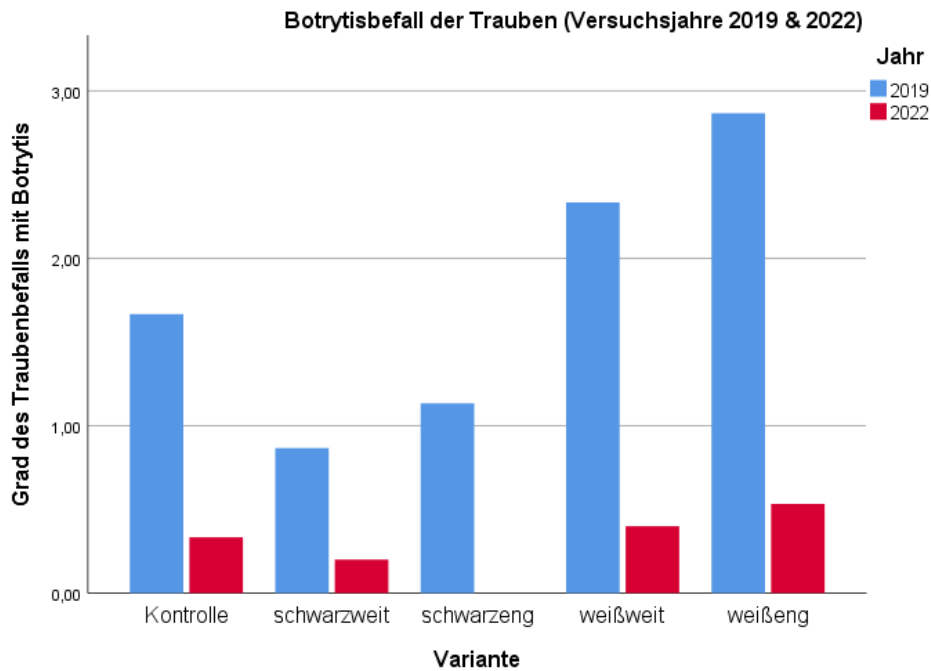


Abbildung 22: Botrytisbefall der Trauben (2019 & 2022)

Der Botrytisbefall wurde in den Jahren 2019 und 2022 bonitiert, weil in den anderen Jahren (fast) kein Befall vorlag. In Abbildung 22 sind die Ergebnisse dieser Bonituren abgebildet. Die Befallssituation divergiert hier und zeigt kein einheitliches Bild was den Einfluss durch die Netze betrifft. Im Versuchsjahr 2019 war der Befall bei den weißen Netzvarianten am höchsten und im Durchschnitt bei 2,3 (weißes Netz weitmaschig) und 2,85 (weißes Netz engmaschig). Den geringsten Befall gab es bei der Variante schwarzes Netz weitmaschig. Im Jahr 2022 war der Befall bei der Variante weißes Netz engmaschig am größten und bei der Variante schwarzes Netz engmaschig am geringsten. In beiden Boniturjahren war die Variante mit dem engmaschigen weißen Netz die mit dem verhältnismäßig stärksten Befall an Botrytis.

Benetzungsgrad Pflanzenschutzmittel

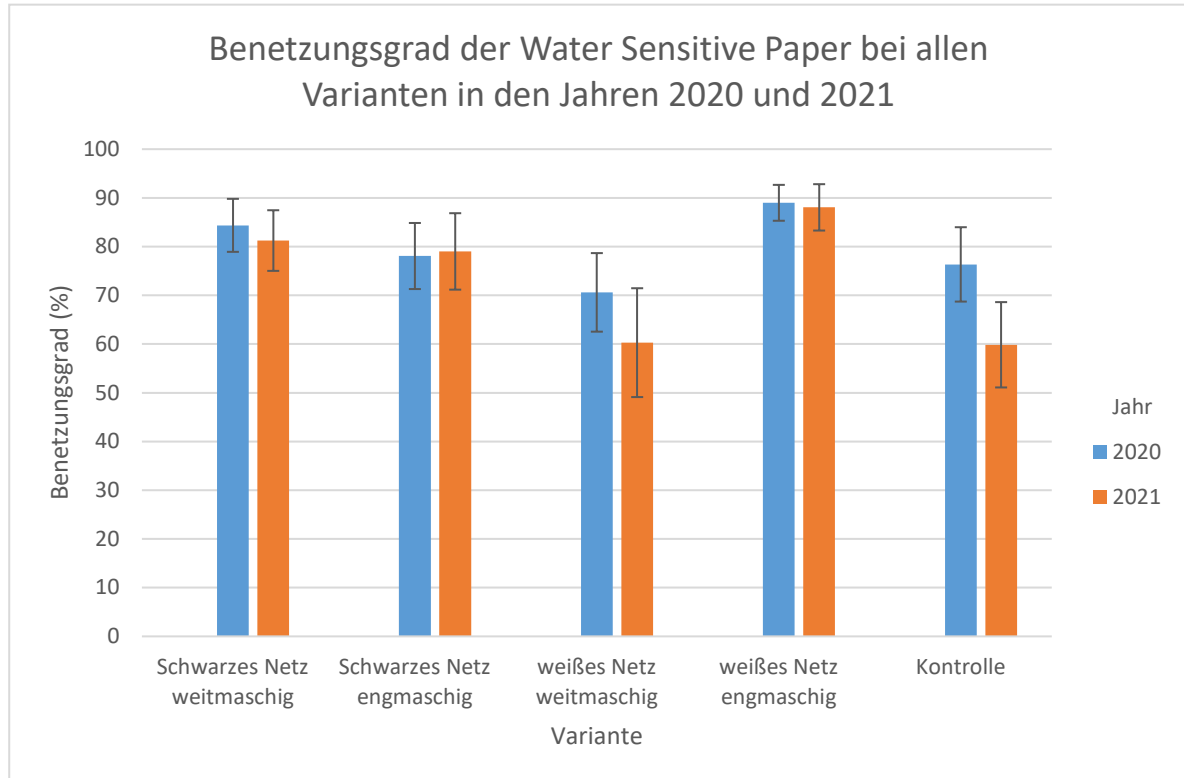


Abbildung 23: Benetzungsgrad der Water Sensitive Paper bei allen Varianten (2020 & 2021)

Abbildung 23 zeigt die Ergebnisse der Benetzungsgrade mittels Water Sensitive Paper in den Versuchsjahren 2020 und 2021. Bei den Varianten mit den schwarzen Netzen lag die Benetzung bei rund 80 % und ein bisschen höher. Der beste Benetzungsgrad konnte bei der engmaschigen Netzvarianten mit weißer Farbe erzielt werden. Die geringste Benetzung zeigten die Kontrollvariante und die Variante weißes Netz weitmaschig. Auffallend ist, dass die Ergebnisse in beiden Versuchsjahren sehr ähnlich sind in den einzelnen Varianten.

Ein eindeutiger Zusammenhang konnte auch hier nicht festgestellt werden, was z.B. an den Unterschieden zwischen den weitmaschigen Varianten ersichtlich ist.

Diskussion

Ergebnisse Vegetative Entwicklung - BBCH Blüte

Da die verschiedenen Netze bereits kurz vor dem Austrieb ausgerollt wurden, war es durchaus denkbar, dass es einen Einfluss auf die vegetative Entwicklung geben könnte. Wie bei Littek et al. (2011) hatte die Kontrollvariante ohne Netz tendenziell einen Blühevorsprung. Signifikante Unterschiede waren jedoch nicht zu erkennen.

Ergebnisse Qualitätsparameter

Beim Zuckergehalt stellten Hanni und Eccli (2007) bei Trauben aus nicht eingenetzen Parzellen einen leichten, statistisch aber nicht absicherbaren Reifevorsprung fest. Im Gegensatz dazu wurden bei Rieslingtrauben am Standort Klosterneuburg unter Netz etwas höhere Mostgewichte ermittelt, die Unterschiede waren aber ebenfalls nicht statistisch absicherbar. (Reichardt, 2011) Im Rahmen dieser Versuchsanstellung konnten tendenziell höhere Zuckergehalte bei den eingenetzen Varianten festgestellt werden, diese sind jedoch ebenfalls nicht statistisch abgesichert.

„Im Jahr 2008 waren bei allen untersuchten Rebsorten kaum Unterschiede in den Säuregehalten zwischen den Varianten ‚ohne Netz‘ und ‚mit Netz‘ zu finden. 2009 gab es geringe und 2010 etwas deutlichere Unterschiede, wobei die Säuregehalte unter Netz bei Blauem Spätburgunder, Riesling und Weißburgunder geringfügig höher waren.“ (Littek et al., 2011) Bei Ledinegg et al (2019) und Schroffenegger (2016) konnte ein signifikanter Unterschied beim Äpfelsäuregehalt festgestellt werden. In beiden Fällen war der Gehalt bei den dichtmaschigen Varianten höher als bei der Kontrollvariante und den weitmaschigen Netzvarianten. Dieser höhere Äpfelsäuregehalt bei der Variante mit dichtmaschigem Netz lässt vermuten, dass durch die verringerte Sonneneinstrahlung weniger Säure abgebaut wurde. Diese Ergebnisse konnten in dieser Arbeit nicht bestätigt werden.

Auch wenn die Gehalte an Gesamtstickstoff und Kalium im Most bei den eingenetzen Varianten leicht höher war im Rahmen dieses Versuches konnte kein signifikanter Einfluss der Netze festgestellt werden. Littek et al. (2011) konnten bei ihren Versuchen mit Riesling und

Blauem Burgrunder höhere NOPA-Werte unter dem Netz feststellen. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Ledinegg et al. (2019), hier wies die Kontrolle signifikant niedrigere Gesamtstickstoffgehalte auf als dichtmaschigere Netz.

Ergebnisse Ertragsparameter

Oliveira et al (2014) konnten eine Ertragssteigerung bei der Beschattung von sonnenbrandgefährdeten Sorten durch Hagelschutznetze feststellen. Im Gegensatz dazu gab es im vorliegenden Versuch keine eindeutige Beeinflussung des Ertrags durch die Verwendung der Netze.

Ergebnisse Phenole

Anders als bei Schroffenegger (2016) und Siegfried et al. (2018) konnte kein signifikanter Einfluss auf den Phenolgehalt im Most durch die Verwendung der Netze festgestellt werden. Allerdings muss hier angemerkt werden, dass die Sorte Roter Veltliner allgemein relativ unempfindlich gegenüber Sonnenbrand ist.

Ergebnisse Phytopathologie

Ein negativer Einfluss des Netzes auf den Befall mit Botrytis ist bei gleicher Laubwandgestaltung nicht gegeben. (Littek et al., 2011) Sehr ähnlich waren auch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit und die von Ledinegg et. al (2019)

Ergebnisse Benetzungsgrad nach PFM Applikation

Im Gegensatz zur Untersuchung von Siegfried et al. (2018) konnte eine Beeinflussung des Spritzbelags durch die Verwendung der Netze nicht festgestellt werden. Besonders interessant ist die Tatsache, dass in der Kontrollvariante der tendenziell geringste Benetzungsgrad aufgetreten ist.

Schlussfolgerungen

Nachdem im Rahmen dieser Versuchsanstellung in vielen Fällen nur tendenzielle Einflüsse auf weinbauliche Parameter durch die Verwendung der unterschiedlichen Hagelschutznetze festgestellt wurden kann keine Empfehlung hinsichtlich bestimmter Vor- und Nachteile von schwarzen oder weißen Netztypen gegeben werden.

Bei der Frage nach der praktischen Anwendung im Weinbau spielen daher immer noch die örtliche Hagelgefahr, die Farbe (Landschaftsbild) und die Haltbarkeit eine bedeutende Rolle. Je nach Verwendungsziel (Hagelschutz, Schutz vor Vogelfraß oder Insektenschutz – Kirschesfigfliege) muss auch auf andere Forschungsarbeiten verwiesen werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Niederschlagsverteilung während der Vegetationsperiode im Versuchszeitraum	9
Abbildung 2: Durchschnittstemperaturen während der Vegetationsperiode im Versuchszeitraum	10
Abbildung 3: Versuchsanlage	11
Abbildung 4: Netztypen.....	12
Abbildung 5: Darstellung der untersuchten Entwicklungsschritte runde um die Blüte	14
Abbildung 6: Befall mit Botrytis	15
Abbildung 7: eingesammelten Beerenproben in den Kunststoffbehältnissen	16
Abbildung 8: Entsafter vom Versuchsweingut Agneshof.....	17
Abbildung 9: Filtration der einzelnen Proben im Labor der Abteilung Chemie des BA Klosterneuburg.....	17
Abbildung 10: Anbringen der Water Sensitive Paper in der Traubenzone.....	19
Abbildung 11: Water Sensitive Paper unter dem Hagelschutznetz nach der Applikation ..	19
Abbildung 12: Entwicklungsstadien zum Zeitpunkt der Blüte im Versuchszeitraum	20
Abbildung 13: Zuckergehalt im Most in °KMW über den Versuchszeitraum	21
Abbildung 14: Gesamtsäuregehalt im Most in g/l über den Versuchszeitraum.....	22
Abbildung 15: pH Werte im Most über den Versuchszeitraum.....	23
Abbildung 16: Grad der Lockerbeerigkeit der Trauben.....	24
Abbildung 17: Gehalt an Gesamtphenolen im Most über den Versuchszeitraum.....	25
Abbildung 18: Gesamtstickstoffgehalt im Most (2019-2022)	26
Abbildung 19: Kaliumgehalt im Most über den Versuchszeitraum	27
Abbildung 20: Ertrag pro Stock (2019-2022).....	28
Abbildung 21: 100 Beerengewicht der Varianten (2019-2022)	29
Abbildung 22: Botrytisbefall der Trauben (2019 & 2022)	30
Abbildung 23: Benetzungsgrad der Water Sensitive Paper bei allen Varianten (2020 & 2021).....	31

Literaturverzeichnis

Hanni E. und Eccli E. (2007): Vogel- und Hagelschutznetze im Weinbau. Obstbau Weinbau 44 (5): 171-173

Kunz, M. und Kottmeier, C. (2016): Extreme Ereignisse – Schäden durch Hagel.
(<https://www.klimanavigator.de/dossier/artikel/030168/index.php>, (05.06.2018))

Ledinegg M., Leitner S., Müller L. (2019): Untersuchungen zum Einfluss unterschiedlicher Hagelschutznetze im Weinbau, Diplomarbeit, Klosterneuburg

Linder C., Staeheli N., Kehrl P., Siegfried W., Leumann M., Morisod T. und Droz P.(2017): Netze gegen die Kirschessigfliege im Rebbau, Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau Nr. 15

Littek T., Weinmann E., Schreieck P. und Jörger V. (2011): Untersuchungen zu dem kleinräumig angewandten Hagelschutz-System „Whailex“ der Firma Wagner, Ehrenkirchen/Baden, in verschiedenen strukturierten Weinbergen, Abschlussbericht zum ATW-Vorhaben 165

Oliveira M., Teles J., Barbosa P., Olazabal F., Queiroz J. (2014): Shading of the fruit zone to reduce grape yield and quality losses caused by sunburn. Journal International des Science de la Vigne et du Vin 48 (3): 179-187

Reichardt, F. (2011): Rollbarer Schutz. Der Winzer 03/2011: 16 -21

Schroffenegger K. (2016): Einfluss verschiedener Netzabdeckungen auf den Befallsverlauf von *D. suzukii*, auf das Mikroklima der Weintrauben unter den Netzen und auf die Weinqualität. Bachelorarbeit, Hochschule Geisenheim

Siegfried W., Leumann M., Wohlhauser R. und Leumann R. 2018: Wirkstoffanlagerung unter Seitenschutznetzen. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau Nr 14: 4-7

Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau

Wiener Straße 74, 3400 Klosterneuburg

weinobst.at