Projektbericht 2011

Traubenwelke 2-

Erforschung der physiologischen Störung der Rebe

Projekt mit:

der Universität für Bodenkultur, Abteilung Obst- und Weinbau (Dr. Griesser)
der Weinbauschule Krems (Dipl.- Päd. Ing. Kührer)
der Bioforschung Austria (K. Wechselberger, Dr. M. Sobotik, D. Haas, Dr. W. Hartl)

Finanziert durch:

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung

Inhaltsverzeichnis

1. Projektziele3	
2. Ergebnisse 2011	
2.1 Universität für Bodenkultur4	
2.1.1. Versuchsdurchführung und Versuchsverlauf	
2.1.1.1. Split Root System (SRS) – partial rootzone drying4	
2.1.1.2. Sand Kultur (SAND) – Kalium Mangel5	
2.1.2. Ergebnisse	
2.1.2.1. Traubenwelke und Stockbonitur8	
2.1.2.2. Zuckermessungen und FTIR Analysen	
2.1.2.3. Beerendurchmesser und Festigkeit	
2.1.2.4. Phytohormonanalysen	
2.1.2.5. Nährstoffanalysen - SAND	
2.1.3. Zusammenfassung und Ausblick	
2.2 Weinbauschule Krems	
Teil: Einfluss der Laubarbeit zu Reifebeginn sowie zweier Ausdünnungsverfahren auf das Traubenwelkeausmaß	
2.Teil: Einfluss von Erziehungssystemen sowie unterschiedlicher Laubwandhöhen auf das Traubenwelkeausmaß	
3. Teil: Beziehung des Traubenwelkebefalls und unterschiedlicher Blatt: Frucht - Verhältnisse 23	3
4.Teil: Zeitpunkt des 1. Einkürzen der Laubwand	
5.Teil: Bewässerungsversuch in der Ried Hundschupfen in Mailberg	
6.Teil: Göttlesbrunn; Traubenausdünnungsverfahren sowie unterschiedliche Zeitpunkte und Entblätterung zu Reifebeginn	
7.Teil: Göttlesbrunn; Untersuchungen zum BFV	
8.Teil: Höflein; unterschiedliche Einkürzungsintensitäten und unterschiedlicher Zeitpunkt des ersten Einkürzens der Laubwand	
9.Teil: Gedersdorf; Bewässerungsvergleich, Stickstoffsteigerungsversuch und Schnittsystemvergleich	
10.Teil: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Weinbauschule Krems 30	
2.3 Anhang	

1. Projektziele

Das langfristige Ziel ist die Klärung der Ursachen bzw. des Ursachenkomplexes der Traubenwelke und die Erarbeitung von Maßnahmen für die Praxis. Dieses Konzept ist ein erster wichtiger Schritt zur Erreichung dieses langfristigen Zieles. Das langfristige Ziel ist die Klärung der Ursachen bzw. des Ursachenkomplexes der Traubenwelke und die Erarbeitung von Maßnahmen für die Praxis. Basierend auf den Ergebnissen aus den Jahren 2009 und 2010 wurden weiterführende und neue Ansätze definiert, um das langfristige Ziel zu erreichen.

Arbeitsgruppe BOKU – Grundlagenforschung:

Die molekularbiologischen Untersuchungen der Genexpression in verschiedenen Geweben der Trauben werden weitergeführt, da erste Ergebnisse vielversprechend, aber noch nicht eindeutig sind.

Als Anknüpfungspunkt zu den Ergebnissen im Feld im Bezug auf Laubwandmanagement und unterschiedliche Stresssituation werden gezielte Versuche im Glashaus durchgeführt. Das Auftreten von Traubenwelke an 4 Jahre alten Pflanzen soll durch Stresssituation beeinflusst werden.

<u>Arbeitsgruppe Weinbauschule Krems und Bioforschung Austria – Grundlagen- und angewandte Forschung:</u>

Die Schäden im Jahr 2008 lagen in der Versuchsanlage zwischen 50 und 80% geschädigter Trauben. Ziel dieser Untersuchungen soll es sein den WinzerInnen geeignete weinbauliche Maßnahmen zur Hand zu geben um dadurch den wirtschaftlichen Schaden zu minimieren bzw. auch abzuwenden.

In den Jahren 2009 und 2010 wurde die Versuchsansätze sehr breit angelegt, so wurden Düngemaßnahmen, Bodenpflegesysteme, Schnittsysteme, Laubwandsysteme und Traubenausdünnungsverfahren auf ihren Einfluss auf Traubenwelke getestet. Die Versuchsanlage bestand aus Zweigeltreben auf zwei unterschiedlichen Unterlagen. Dadurch war es möglich, den Einfluss dieser Unterlagsreben in die Untersuchungen mit einzubeziehen. Weiteres wurden Wasserstressmessungen direkt an den Reben in wöchentlichen Intervallen durchgeführt und anhand von Bewässerungsmaßnamen der Einfluss der Wasserversorgung geprüft.

Nachdem in den Untersuchungsjahren 2009 und 2010 die größte Reduktion kranker Trauben durch Ertragsreduktionsmaßnahmen sowie durch optimierte Laubwandstrukturen zu verzeichnen war, sollte bei den Untersuchungen 2011 der Fokus besonders auf den Einfluss des Blatt: Frucht – Verhältnisses BFV gerichtet werden.

Die Rebsorte Zweigelt ist die in Österreich am stärksten von Traubenwelkebefall betroffene Rebsorte. Ziel dieser Untersuchungen ist es, durch die Entwicklung eines Konzeptes zur Schadensminimierung, diese für Österreich wichtigste Rotweinrebsorte weiter zu erhalten und einen Rückgang im Anbau zu verhindern. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt steht keine attraktive Ersatzsorte für den österreichischen Weinbau zur Verfügung.

Nachdem aber auch andere Rebsorten immer wieder von dieser physiologischen Störung betroffen sind, sollen die Erkenntnisse dieser Untersuchungen in weiterer Folge auch für diese Rebsorten genutzt werden.

2. Ergebnisse Versuchsjahr 2011

2.1. Universität für Bodenkultur

2.1.1. Versuchsdurchführung und Versuchsverlauf

2.1.1.1. Split root system - SRS

Die Versuchspflanzen – 42x Zweigelt auf 5BB wurden im Jahr 2010 in 2x5L Töpfen mit Einheitserde (20% Quarzsand) getopft. 2011 wurden die Pflanzen in Spaliererziehung erzogen mit einem Strecker und 3 Trieben je Pflanze. Der Abstand zwischen den Pflanzen betrug 80cm und zwischen den beiden Reihen 1,5m. Die Laubwand wurde bei 2m eingekürzt und die Seitentriebe wurden laufend entfernt. Es wurde auf max. 6 Trauben pro Pflanze ausgedünnt.

Die Versuchsanordnung mit allen Varianten ist in Tabelle 1 dargestellt. Es wurden 2 Trauben je Pflanze und jeweils 2 Beeren je Traube markiert für die laufende Bestimmung des Beerenwachstums. Die Auswinterung der Pflanzen erfolgte am 29.03.2011. Versuchsbeginn war der 30.05.2011. Alle Pflanzen wurden mit FERTY 3 (Planta Düngemittel GmbH) versorgt. Die Variante D wurde zu 4 Terminen einem Trockenstress ausgesetzt: T1: 14.06.-17.06.; T2: 05.07.-07.07.; T3: 15.07.-18.07.; T4: 23.07.-26.07..

Tabelle 1: Zeitlicher Verlauf des Versuchs **SRS**, Messungen an den Pflanzen und Bonitur der Physiologischen Entwicklung.

Chlit	root	system	2011
JUIL	IUUL	System	ZUII

Split root syster	11 2011
29.03.2011	Pflanzen ausgewintert
23.05.2011	Beginn Blüte
30.05.2011	Unispec Messung (DAY 0)
14.06.2011	Beginn Versuch - Etablierung der Varianten A-D
15.06.2011	Schrottkorn bis Erbsengröße
17.06.2011	Unispec Messung (DAY 4)
17.06.2011	Bodenfeuchte Messung, Wasserpotential
29.06.2011	Unispec Messung (DAY 16)
29.06.2011	Bodenfeuchte Messung, Wasserpotential
07.07.2011	Unispec Messung (DAY 24)
07.07.2011	Bodenfeuchte Messung
14.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix), Bodenfeuchte
15.07.2011	Beginn Veraison
18.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix), Bodenfeuchte
18.07.2011	Unispec Messung (DAY 35)
19.07.2011	Teilentlaubung jeder 2. Pflanze
25.07.2011	SRS Trauben zu 90% gefärbt; SAND etwas verzögert
25.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix), Bodenfeuchte
30.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
02.08.2011	Unispec Messung (DAY 50)
02.08.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix), Bodenfeuchte
18.08.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix), Stockbonitur
16.08.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
22.08.2011	Unispec Messung (DAY 70)
22.08.2011	Trauben geerntet
23.08.2011	Trauben entsaftet und FTIR Analyse in Klosterneuburg
24.08.2011	Ende Versuchsvarianten







Versuchspflanzen Split-root-system SRS

Traubenansatz SRS

Variante B und Darstellung der geteilten Wurzel







Variante C und Darstellung der geteilten Wurzeln Traubenentwicklung SRS

Abb.1: Bilder über den Versuchsverlauf mit Symptomen von Kalium Mangel an den Blättern und die Entwicklung der Trauben am Stock.

2.1.1.2. Sand Kultur – SAND – Kalium Mangel

Die Versuchspflanzen – 21x Zweigelt auf 5BB und 21x Zweigelt auf Zweigelt wurden im Jahr 2010 in 10L Töpfen mit Quarzsand getopft. 2011 wurden die Pflanzen in Spaliererziehung erzogen mit einem Strecker und 4 Trieben je Pflanze. Der Abstand zwischen den Pflanzen betrug 80cm und zwischen den beiden Reihen 1,5m. Die Laubwand wurde bei 2m eingekürzt und die Seitentriebe wurden laufend entfernt. Es wurde auf max. 6 Trauben pro Pflanze ausgedünnt.

Die Versuchsanordnung mit allen Varianten ist in Tabelle 2 dargestellt. Es wurden 2 Trauben je Pflanze und jeweils 2 Beeren je Traube markiert für die laufende Bestimmung des Beerenwachstums. Alle Pflanzen wurden ab dem Versuchsbeginn (2.05.2011) mit einer Nährlösung ohne Kalium versorgt. Die Kontrollpflanzen wurden täglich manuell mit einer Kaliumgabe (Ziel war 80mg/L Nährlösung) versorgt. Die Auswinterung der Pflanzen erfolgte am 29.03.2011. Bis zum Versuchsbeginn wurden die Pflanzen mit FERTY 3 (Planta Düngemittel GmbH) versorgt.

Die Zusammensetzung der Nährlösung ergab sich aus Publikationen und Gesprächen mit Prof. Dr. Rühl (Forschungsanstalt Geisenheim, Deutschland) Aufgrund seiner Erfahrungen auf dem Gebiet. Schlussendlich wurde von uns ein Mittelweg zwischen dem Vorschlag von Prof. Rühl für hydroponische Rebenkulturen und der in Publikationen verwendeten Hogland Solution gewählt. Die Konzentration der Einzelkomponenten ist blau markiert. Bei der Berechnung der Formulierung wurden die Gehalte an Einzelkomponenten Leitungswasser eingerechnet.

Finzel	1		L /.	/ı \
FINZEI	komo	oneni	ren II	mø/ii

	N	Р	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	В	Cu	Zn	Мо
RÜHL	56,04	3,10	62,56	80,16	15,80	44,93	1,12	0,05	0,11	0,13	0,13	0,03
Hogland	238,17	15,49	195,50	200,4	48,62	64,17	0,00	0,50	0,50	0,02	0,05	0,05
Ferty 3 (100%)	360	105	299		24		0,4	0,8	2	10	0,2	0,2
NÄHRLÖSUNG	100	10	80	100	25	58	1	0,5	0,5	0,02	0,05	0,05

Die Komponenten der Nährlösung wurden in zwei 200L Tonnen gemischt. Die genaue Formulierung ist in Tabelle 2 ersichtlich. Der pH Wert wurde auf 5,6-5,8 eingestellt mit H_2PO_4 . Die Leitfähigkeit wurde regelmäßig überprüft und befand sich zumeist unter 1000 μ S in Tank A als auch in Tank B. Die Kaliumgabe der Kontrollpflanzen erfolgte manuell von einer Stocklösung mit einem Endsollwert von 20mg/L KNO $_3$ und 60mg/L K_2SO_4 und wurde jeweils an die Versorgung der Pflanze mit Nährlösung angepasst.

Der zeitliche Verlauf des Versuchs SAND und der physiologischen Entwicklung ist in Tabelle 3 aufgelistet. Eine Abfolge von Bildern zeigt die Symptomentwicklung an den Blättern und die Entwicklung der Trauben (Abb.2).

Tabelle 2: Zeitlicher Verlauf des Versuchs, Messungen an den Pflanzen und Bonitur der Physiologischen Entwicklung.

Sa	nd	ku	ltur	20	11

Sandkultur 20	11
29.03.2011	Pflanzen ausgewintert
02.05.2011	Beginn Versorgung mit Nährlösung (KALIUM MANGEL)
02.05.2011	Ernte ein Blatt pro Pflanze (2.Blatt) - Nährstoffanalyse
02.05.2011	Unispec Messung (DAY 0)
09.05.2011	Unispec Messung (DAY 7)
16.05.2011	Unispec Messung (DAY 14)
23.05.2011	Unispec Messung (DAY 21)
23.05.2011	Beginn Blüte
30.05.2011	Unispec Messung (DAY 28)
06.06.2011	Unispec Messung (DAY 35)
06.06.2011	Ernte 3 Blätter pro Pflanze (3.Blatt) - Messungsblatt; neues Blatt markiert - Nährstoffanalyse
15.06.2011	Schrottkorn bis Erbsengröß
21.06.2011	Unispec Messung (DAY 50)
28.06.2011	Erste Kalium Mangelsymptome an den Blättern
06.07.2011	Zuckermessungen ca. 5 °Brix
07.07.2011	Unispec Messung (DAY 66)
17.07.2011	Beginn Veraison – Pflanzen im TROCKENSTRESS (ungewollt)
17.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
18.07.2011	Unispec Messung (DAY 77)
22.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
25.07.2011	SRS Trauben zu 90% gefärbt; SAND etwas verzögert, minus Kalium Variante färbt langsamer um
30.07.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
02.08.2011	Unispec Messung (DAY 92)
02.08.2011	Ernte 3 Blätter pro Pflanze (3.Blatt) - Messungsblatt - Nährstoffanalyse
08.08.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
16.08.2011	Messung Beerendurchmesser; Zuckergehalte (°Brix)
22.08.2011	Zckermessung (°Brix) - Gesamtstockbonitur
22.08.2011	Trauben geerntet
23.08.2011	Trauben entsaftet und FTIR Analyse in Klosterneuburg
24.08.2011	Ende Versorgung mit Nährlösung - Umstieg auf FERTY 3

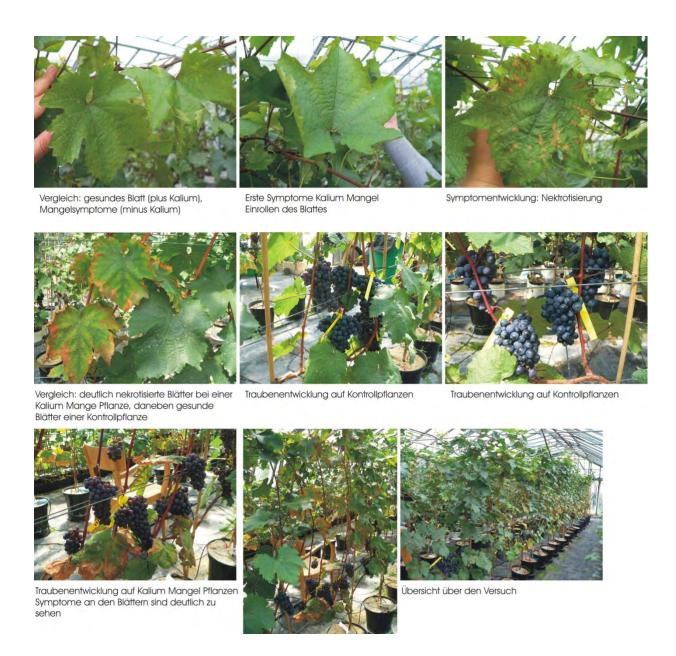


Abb.2: Bilder über den Versuchsverlauf mit Symptomen von Kalium Mangel an den Blättern und die Entwicklung der Trauben am Stock.

2.1.2. Ergebnisse

2.1.2.1. Traubenwelke und Stockbonitur

Versuch SRS – partial rootzone drying

Die Bonitur erfolgte am 22.08.2011 erhoben. Die Bedingungen im Glashaus und die Versuchsanstellung führten zur Entwicklung von gesunden Trauben also auch von Trauben mit Traubenwelke Symptomen. Tabelle 3 zeigt eine Zusammenfassung der Stockbonitur. Es konnte in den Varianten A, B und D TW Trauben beobachtet werden. Variante C mit der geringsten Wasserversorgung zeigte keine Traubenwelke. Das durchschnittliche Traubengewicht je Variante ist in Tabelle 4 dargestellt und zeigt eine absteigende Tendenz mit zunehmender Behandlungsintensität. Eine Aufschlüsselung in gesunde und TW Trauben ist aufgrund der eher geringen Zahl nicht aussagekräftig.

Das Einkürzen der Laubwand hatte einen Einfluß auf die Entwicklung von Traubenwelke, da bei 6 der 7 betroffen Stöcke die Laubwand bei Reifebeginn gekürzt wurde. Trotzdem ist eine generelle Aussage eher schwierig, da die Anzahl der betroffenen Trauben gering ist und nicht in allen Varianten Traubenwelke Symptome zu finden waren. Der Versuch wird 2012 wiederholt um genauere Einblicke zu erlangen.

Tabelle 3: Anzahl der Stöcke mit nur gesunden Trauben und Stöcke mit gesunden und TW Trauben für die einzelnen Varianten. Summe der gesunden und TW Trauben je Variante und die durchschnittliche Anzahl der Trauben pro Stock für die einzelnen Varianten und dem Gesundheitszustand der Stöcke (gesund: ohne TW Traube; TW: gesunde und TW Trauben). A (Kontrolle), B (100% in einen Topf), C (50% in einen Topf), D (zeitlicher Trockenstress).

	Stöcke		Trauben		Trauben/Stoo	k (MW)		
Treatment	Gesund	TW	Gesund	TW	Gesund	TW	Stdev	Stdev
Α	8	3	40	8	4,7	4,7	1,4	0,6
В	8	2	43	3	4,4	5,5	1,1	0,7
С	10	0	45	0	4,5	0,0	1,3	0,0
D	8	2	41	3	4,4	4,5	1,1	0,7

Tabelle 4: Mittleres Traubengewicht der einzelnen Varianten.

Treatment	Trauben- gewicht	Stdv
Α	165,5	43,42
В	159,6	34,58
С	122,6	36,33
D	105,7	31,99

Versuch SAND - Kalium Mangel

Die Bonitur erfolgte am 22.08.2011. Die Bedingungen im Glashaus und die Versuchsanstellung führten zur Entwicklung von gesunden Trauben also auch von Trauben mit Traubenwelke Symptomen. Tabelle 5 zeigt eine Zusammenfassung der Stockbonitur. Es wurden in allen Varianten Trauben mit TW Symptomen beobachtet, besonders Reben mit der Unterlage Zweigelt (also auf eigene Wurzeln gepfropft) zeigten einen deutlich höheren Anteil an TW Trauben. Die Stressvariante Kalium Mangel führte bei beiden Unterlagen zu einer in etwa Verdopplung von Rebstöcken mit TW Symptomen und auch einem deutlich höheren Anteil an TW Trauben.

Trotz dieser Tendenz ist eine eindeutige Aussage über einen Zusammenhang von Kalium Mangel und der Entwicklung von Traubenwelke aufgrund dieser Ergebnisse nicht möglich. Die Unterversorgung mit Kalium scheint ein zusätzlicher Stressfaktor zu sein, der die Entwicklung fördert, aber die Symptome nicht ursächlich auslöst.

Das mittlere Traubengewicht ist zum Teil großen Schwankungen unterlegen (Tabelle 6), da die Anzahl der Trauben pro Stock zwischen 3 und 6 Trauben betrug. Eine Vereinheitlichung ist in zukünftigen Versuchen anzustreben. Tendenziell wurden die schwersten Trauben in den Kontrollvarianten beobachtet und die niedrigsten Gewichte bei TW Trauben.

Tabelle 5: Anzahl der Stöcke mit nur gesunden Trauben und Stöcke mit gesunden und TW Trauben für die einzelnen Varianten. Summe der gesunden und TW Trauben je Variante und die durchschnittliche Anzahl der Trauben pro Stock für die einzelnen Varianten und dem Gesundheitszustand der Stöcke (gesund: ohne TW Traube; TW: gesunde und TW Trauben)

		Stöcke		Trauben		Trauben/St	W)		
Unterlage	Treatment	Gesund	TW	Gesund	TW	Gesund	TW	Stdev	Stdev
5BB	+ K	8	2	40	6	4,3	6,0	1,2	0,0
5BB	- K	6	5	31	18	3,8	5,2	1,0	0,8
ZWW	+ K	4	5	37	11	6,0	6,0	0,0	0,0
ZWW	- K	2	9	31	24	4,0	5,1	0.0	0.9

Tabelle 6: Mittleres Traubengewicht der einzelnen Varianten (gesund: ohne TW Traube; TW: gesunde und TW Trauben)

Unterlage	Status Traube	Treatment	Mittleres Traubengewicht	Stabw.
5BB	GES	+ K	157,10	± 66,4
5BB	GES	- K	114,67	± 34,8
5BB	TW	+ K	109,65	± 17,2
5BB	TW	- K	78,20	± 18,8
ZWW	GES	+ K	176,06	± 73,6
ZWW	GES	- K	133,51	± 50,1
ZWW	TW	+ K	109,33	± 38,9
ZWW	TW	- K	79,43	± 11,6

2.1.2.2. Zuckermessungen und FTIR Analysen

Versuch SRS – partial rootzone drying

Zuckergehaltmessungen wurden 1x pro Woche zwischen dem 17.07. und dem 22.08.2011 an 2 markierten Trauben pro Stock durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 3, getrennt nach den Bewässerungsvarianten A, B, C und D, dargestellt. Die Verringerung der Assimilationsfläche durch eine Kürzung der Laubwand zu Beginn der Reife führte zu einer geringeren Zuckereinlagerung in den Beeren bei allen Varianten. Einen messbaren Unterschied im Zuckergehalt von TW Trauben zeigte sich in den Varianten A und B relativ spät, erst im August. In Variante D ist dieser Unterschied schon früher deutlicher ausgeprägt. Generell gab es im Versuch SRS 2011 nur wenige TW Trauben, daher sind die Werte mit etwas Vorsicht zu interpretieren.

Alle Trauben eines Stockes wurden am 22.08.2011 getrennt geerntet und gepresst, wobei gesunde und TW Trauben getrennt verarbeitet wurden. Qualitätsphysiologische Parameter des Mostes wurden im Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg mit FTIR bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abb.4 für die Parameter Mostgewicht (°Brix), titrierbare Säure und pH Wert dargestellt. Die Werte entsprechen der typischen Traubenwelke Symptomatik mit geringen Mostgewichten und hohen Säuregehalten in betroffenen Trauben.

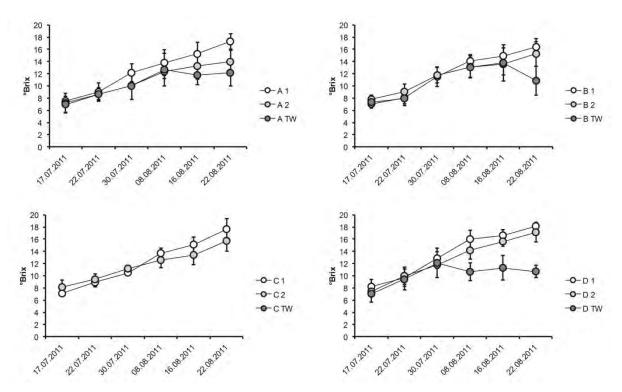


Abb.3: Zuckergehaltsmessungen (°BRIX) an 6 Terminen während der Reife der Beeren an je 2 markierten Trauben je Stock. Der Beginn des Umfärbens der Beeren war um den 20.07.2011. Die Bewässerungsvarianten A, B, C und D sind getrennt dargestellt. Die Unterteilung erfolgte in hohe Laubwand (1), in gekürzte Laubwand (2) und in TW Trauben.

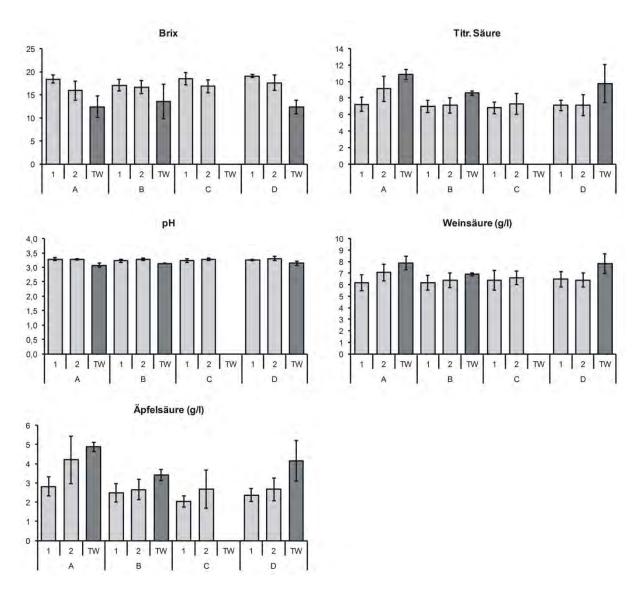


Abb.4: Ergebnisse der FTIR Analyse für den Versuch SRS: Trauben wurden am 22.08.2011 geerntet und für jeden Stock getrennt entsaftet. Gesunde und Traubenwelke Trauben wurden getrennt verarbeitet und analysiert. Analysen wurden am Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg nach Standardmethoden durchgeführt. N=10 Pflanzen pro Variante insgesamt und 50% mit langer Laubwand (1) und 50% mit gekürzter Laubwand zu Reifebeginn (2).

Versuch SAND – Kalium Mangel

Zuckergehaltmessungen wurden 1x pro Woche zwischen dem 17.07. und dem 21.08.2011 an 2 markierten Trauben pro Stock durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Abb. 5, getrennt nach den Unterlagen 5BB und Zweigelt, dargestellt. Es ist deutlich zu sehen, dass Trauben, die in weiterer Folge Traubenwelke Symptome ausbildeten, bereits kurz nach dem Beginn des Umfärbens (Veraison), geringere Zuckergehalte aufwiesen. Die Gehalte stagnieren zwischen 9-10 °Brix bis zur Ernte der Trauben. Erste Traubenwelke Symptome konnten in der Woche vom 07.08.2011 beobachtet werden.

Die Kalium Unterversorgung hat sich bei der Unterlage 5BB deutlicher auch auf gesunde Trauben ausgewirkt als bei der Unterlage Zweigelt. Die Differenzierung zwischen den

Varianten +K und –K zeigt sich deutlich sowohl bei den gesunden, als auch bei den TW Trauben. Dieser Unterschied ist bei der Unterlage Zweigelt nicht zu sehen.

Alle Trauben eines Stockes wurden am 22.08.2011 getrennt geerntet und gepresst, wobei gesunde und TW Trauben getrennt verarbeitet wurden. Qualitätsphysiologische Parameter des Mostes wurden im Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg mit FTIR bestimmt. Die Ergebnisse sind in Abb.6 für die Parameter Mostgewicht (°Brix), titrierbare Säure und pH Wert dargestellt. Die Werte entsprechen der typischen Traubenwelke Symptomatik mit geringen Mostgewichten und hohen Säuregehalten in betroffenen Trauben.

Die Kaliumgehalte im Traubenmost wurden im Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg mit AAS bestimmt und sind für beide Versuche in Abb. 7 dargestellt. Der Effekt der Kalium Unterversorgung war auf die Gehalte größer als der Einfluss der Traubenwelke. Gesunde Trauben unter Mangelbedingungen hatten ähnliche Werte als TW Trauben. Im Versuch SRS ist eine leichte Tendenz von geringeren Kalium Gehalten im Traubenmost von TW Trauben zu sehen.

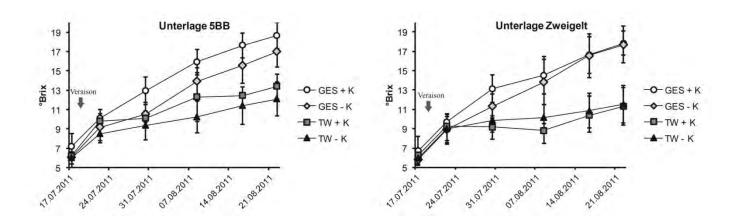


Abb.5: Zuckergehaltsmessungen (°BRIX) an 6 Terminen während der Reife der Beeren. Der Beginn des Umfärbens der Beeren ist mit einem Pfeil (Veraison) markiert. GES bezeichnet gesunde Trauben, TW bezeichnet Trauben mit Traubewelkesymptomen. Die Versuchsvarianten Unterlage (5BB und Zweigelt), sowie die Kalium Normalversorgung (+K) und die Kalium Mangelversorgung (-K) sind getrennt dargestellt. Werte sind Mittelwerte mit Standardabweichung. (N=20 (5BB +K; ZW +K); N=22 (5BB -K; ZW -K)).

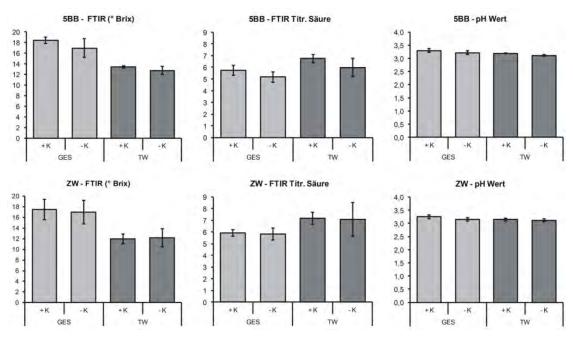


Abb.6: Ergebnisse der FTIR Analyse: Trauben wurden am 22.08.2011 geerntet und für jeden Stock getrennt entsaftet. Gesunde und Traubenwelke Trauben wurden getrennt verarbeitet und analysiert. Analysen wurden am Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg nach Standardmethoden durchgeführt. (N=20 (5BB +K; ZW +K); N=22 (5BB -K; ZW -K)).

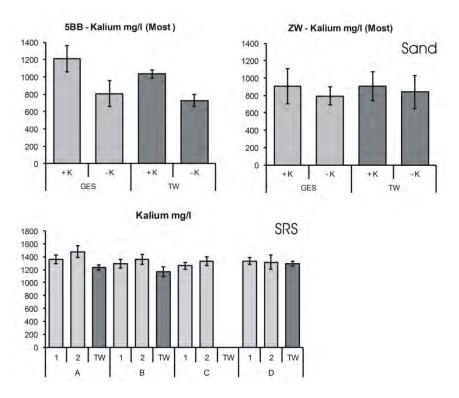


Abb.7: Ergebnisse der AAS Analyse von Kalium im Traubenmost bei beiden durchgeführten Versuchen SAND und SRS: Trauben wurden am 22.08.2011 geerntet und für jeden Stock getrennt entsaftet. Gesunde und Traubenwelke Trauben wurden getrennt verarbeitet und analysiert. Analysen wurden am Bundesamt für Weinbau in Klosterneuburg nach Standardmethoden durchgeführt.

2.1.2.3. Beerendurchmesser und Festigkeit

Versuch SRS - partial rootzone drying

Der Beerendurchmesser und die Festigkeit der Beeren wurden mit einer modifizierten digitalen Schublehre durchgeführt. Ein Drucksensor mit einem digitalen Display ermöglichte die Messung von R0, also des Beerendurchmessers bei keiner Kraftanwendung, sowie eine zweite Messung bei einer Kraftanwendung von 150N (R150).

Die Beerendurchmesser sind in Abb. 8 dargestellt. Die Größe der Beeren scheint durch die Varianten beeinflusst zu werden. Beeren der Varianten B und C scheinen etwas kleiner zu sein. Eine eindeutige Differenzierung zwischen TW und gesunden Beeren war nur in der Variante D möglich. Es zeigt sich ein deutlich geringerer Beerendurchmesser. Die Festigkeit der Beeren ergab ebenfalls keine eindeutigen Unterschiede, daher werden die Ergebnisse nicht dargestellt.

Aufgrund der Messungen von 2011 erscheint diese Parameter nicht zuverlässig genug, um Traubenwelke frühzeitig im Feld bestimmen zu können.

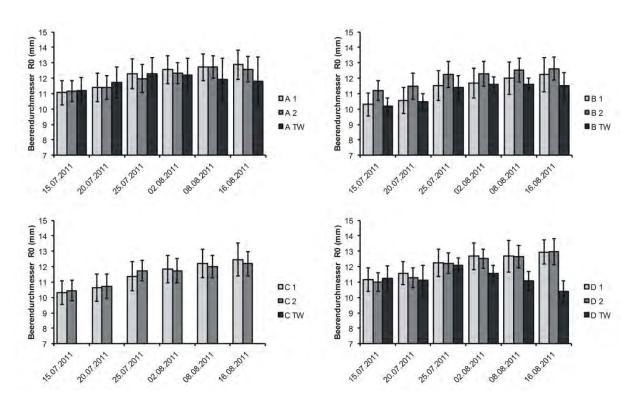


Abb.8: Messung des Beerendurchmessers R0 (mm) bei den Varianten im SRS Versuch. Die Messungen wurden an6 Terminen an markierten Beeren durchgeführt (N=168). Die Varianten hohe Laubwand (1), gekürzte Laubwand und TW Trauben sind dargestellt.

Versuch SAND - Kalium Mangel

Der Beerendurchmesser und die Festigkeit der Beeren wurden mit einer modifizierten digitalen Schublehre durchgeführt. Ein Drucksensor mit einem digitalen Display ermöglichte die Messung von R0, also des Beerendurchmessers bei keiner Kraftanwendung, sowie eine zweite Messung bei einer Kraftanwendung von 150N (R150). In diesem zweiten Wert spiegelt sich die Festigkeit der Beeren wieder, hier dargestellt als prozentuelle Veränderung des Beerendurchmessers nach der Kraftanwendung (Abb.9).

Die Kalium Unterversorgung wirkt sich auf das Beerenwachstum durch eine Reduktion des Beerendurchmessers aus (Abb.9; Grafik 1&2). Dieser Effekt ist bei der Unterlage Zweigelt deutlicher ausgeprägt, als bei der Unterlage 5BB. Im Gegensatz dazu ist die Unterscheidung zwischen Gesunden und TW Trauben innerhalb einer Variante nicht eindeutig. Die Tendenz zeigt einen geringeren Beerendurchmesser bei TW Trauben, aber die Schwankungsbreiten sind zu groß, als das dieser Parameter als Marker für Traubenwelke gelten könnte.

Die Berechnung der Festigkeit (als % Beerendurchmesserveränderung nach 150N Kraftanwendung) ergibt für die Unterlage 5BB keine eindeutige Differenzierung der Varianten.

Die Messungen des Beerendurchmessers und der Beerenfestigkeit wurden aufgrund von Ergebnissen aus dem Freiland im Jahr 2009 durchgeführt, bei denen sich Gesunde und TW Trauben signifikant in den bestimmten Parametern unterschieden haben. Aufgrund der aktuellen Ergebnisse ist es aber eher unwahrscheinlich mit Hilfe dieser Testmethoden ein frühzeitiges Erkennen der Traubenwelke im Feld zu ermögliche. Die Unterschiede zeigen sich erst spät und die Schwankungsbreiten aufgrund der biologischen Unterschiede sind zu groß für eindeutige und frühzeitige Aussagen.

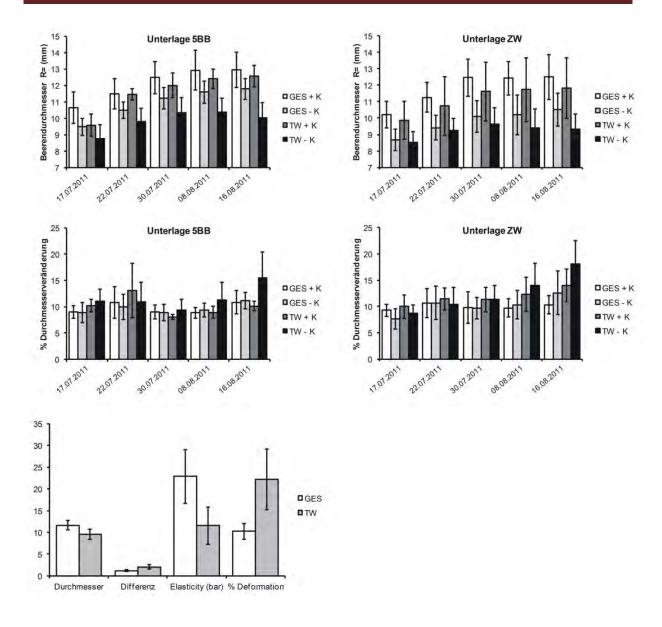


Abb.9: Messung des Beerendurchmessers R0 (mm) und Bestimmung der prozentuellen Durchmesserveränderung durch eine Druckanwendung von 150N (R150). Die Messungen wurden an 5 Terminen an markierten Beeren durchgführt (N=168). Vergleich mit Untersuchungen aus dem Freiland 2009 dargestellt in der 5. Grafik.

2.1.2.4. Phytohormonanalysen – Proben aus dem Freiland

Die Analyse von Phytohormonen wurde von Prof. Dr. Roitsch (Uni Graz, Institut für Pflanzenwissenschaften, Bereich Pflanzenphysiologie) durchgeführt. Die Bestimmung von aktiven und inaktiven Formen von Cytokininen, sowie von Salycylsäure, Indol-3-Essigsäure, Abscisin Säure und Jasmonat Säure wurden nach einem etablierten Protokoll durchgeführt (Analyses were carried out on a UPCL-MS/MS system consisting of a Thermo ACCELA UPLC (Thermo Scientific, Waltham, Massachusetts, USA) coupled to a thermostated HTCPAL autosampler (CTC Analytics, Zwingen, Switzerland), and connected to a Thermo TSQ Quantum Acces Max Mass Spectrometer (Thermo Scientific, Waltham, Massachusetts, USA) with a heated electrospray ionization (HESI) interface.)

Es wurden gesammelte Proben aus dem Freiland von 2010 für die Analyse verwendet, da zu Beginn der Versuche im Glashaus noch nicht sicher war, ob es zu einem Traubenwelke Auftreten kommen wird. Weiters hätte die Entwicklung der Trauben durch ständige Probennahmen gestört werden können.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 angeführt. Die Konzentration einiger Phytohormone war zu gering und konnten daher nicht bestimmt werden (NF in Tabelle 1). Die Phytohormone ZOG (trans-zeatin-O-glucoside), SA (salicylic acid) und ABA (abscisic acid) konnten bei allen Proben bestimmt werden und die Mittelwerte sind in Abbildung 10 dargestellt. Die Variabilität zwischen den Proben ist zum Teil sehr hoch, was die generelle Schwierigkeit der Probennahme zur Untersuchung der Traubenwelke widerspiegelt. Von besonderem Interesse ist für uns das Phytohormon ABA, da es während der Reife am Stärksten reguliert wird und auch tendenzielle Unterschiede zwischen gesunden und Traubenwelke Trauben gemessen wurden.

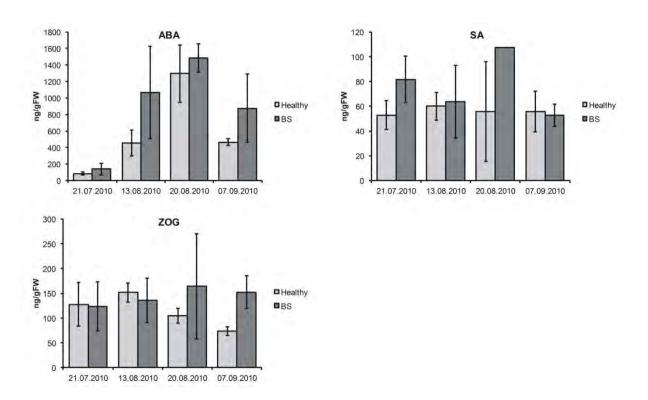


Abb.10: Analyse der Phytohormone, Darstellung von Mittelwert und Standardabweichung von ZOG (trans-zeatin-O-glucoside), SA (salicylic acid) und ABA (abscisic acid). Proben wurden an 4 Termine während der Beerenentwicklung 2010 in Krems gezogen.

Tabelle 7: Ergebnisse der Analyse von Phytohormonen von gesunden und Traubenwelke Trauben zu unterschiedlichen Zeitpunkten in der Entwicklung.

					trans- zeatin-O- glucoside	trans- zeatin	dihydrozeatin	zeatin- riboside- 9- glucoside	trans- zeatin- 9- riboside		N6-2- isopentenyl adenine	indole 3 acetic acid	salicylic acid	ascorbic acid	cis- zeatin	jasmonic acid
CODE	Laufende Nummer	gesund/BS	Sampling date		ZOG	tZ	DHZ	zROG	ZR	DZR	iP	IAA	SA	ABA	cZ	JA
H 1	TR3	gesund	21.07.2010	grün	91,4	54,9	21,1	6,07	24,3	11,2	2,57	176,4	50,9	78,0	NF	NF
H 2	TR9	gesund	21.07.2010		177,1	NF	NF	7,54	1,7	8,2	NF	66,1	42,3	103,1	NF	NF
H 3	TR13	Gesund	21.07.2010		114,6	13,5	NF	4,40	2,0	39,2	NF	121,7	65,4	67,3	NF	NF
H 4	TR10	BS	21.07.2010		68,9	4,4	NF	1,96	6,6	1,4	1,45	122,9	63,2	120,1	NF	NF
H 5	TR6	BS	21.07.2010		166,2	NF	NF	4,94	0,4	11,1	NF	160,7	100,5	81,3	NF	NF
H 6	TR16	BS	21.07.2010		135	5,3	NF	5,02	3,5	28,2	NF	107,7	81,1	215,5	NF	NF
H 7	TR45	gesund	13.08.2010	beginn umf.	163,9	17	2,5	18,25	24,0	8,1	0,98	279,8	67,8	469,1	NF	NF
H 8	TR48	gesund	13.08.2010		162,3	NF	12	2,38	1,2	6,2	NF	124,2	52,1	287,5	NF	NF
H 9	TR49	gesund	13.08.2010		129,8	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	599,9	NF	NF
H 10	TR43	BS	13.08.2010		104,4	NF	NF	NF	2,5	1,2	0,65	NF	97,1	514,6	NF	NF
H 11	TR47	BS	13.08.2010		116,1	NF	NF	NF	0,5	3,7	NF	NF	43,5	1639,3	NF	NF
H 12	TR56	BS	13.08.2010		187,5	NF	NF	NF	NF	1,8	NF	NF	50,4	1046,3	NF	NF
H 13	TR82	gesund	20.08.2010	umfärben	121,9	NF	NF	NF	3,5	1,3	0,83	NF	101,6	1483,9	NF	NF
H 14	TR83	gesund	20.08.2010		95,6	2,7	55,2	12,12	17,5	10,5	2,35	NF	26,2	1503,7	NF	NF
H 15	TR97	Gesund	20.08.2010		96,6	NF	NF	NF	NF	NF	5,34	NF	39,7	894,5	NF	NF
H 16	TR94	BS	20.08.2010		113,4	NF	17,7	19,22	11,7	36,1	0,50	69,3	107,3	1289,5	NF	NF
H 17	TR95	BS	20.08.2010		93,1	NF	NF	NF	NF	0,8	NF	NF	NF	1584,4	NF	NF
H 18	TR98	BS	20.08.2010		286	11,6	512	38,68	226,6	216,5	5,16	NF	NF	1577,5	NF	NF
H 19	TR153	gesund	07.09.2010	gefärbt	64,1	NF	1,5	2,35	8,3	2,7	2,90	NF	70,1	448,2	NF	NF
H 20	TR154	gesund	07.09.2010		82,2	NF	NF	0,02	NF	NF	10,48	NF	37,8	431,7	NF	NF
H 21	TR161	gesund	07.09.2010		74,1	NF	NF	NF	NF	NF	5,22	NF	59,6	512,5	NF	NF
H 22	TR152	BS	07.09.2010		125,9	161,3	4173,5	39,30	384,4	924,8	10,86	NF	61,1	721,2	NF	NF
H 23	TR157	BS	07.09.2010		189,6	NF	NF	NF	NF	0,7	NF	NF	53,9	1344,4	NF	NF
H 24	TR164	BS	07.09.2010		141,6	NF	NF	NF	NF	0,4	NF	NF	43,4	559,3	NF	NF

2.1.2.5. Nährstoffanalysen – SAND (finanziert von K&S Kali GmbH)

An 3 Terminen während des Versuchs (Beginn (02.05.2011); nach der Blüte (06.06.2011); während der Reife (02.08.2011)) wurden Blätter der Versuchspflanzen geerntet und für die weitere Bestimmung der Nährstoffe Kalium, Magnesium und Calcium getrocknet. Die Analysen wurden in der Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur durchgeführt. Die Ergebnisse für die Blattspreite sind in Abb. 11 dargestellt.

Die erste Bestimmung erfolgte mit Material, dass zu Beginn des Versuches gesammelt wurde. Die Kaliumgehalte unterscheiden sich zu diesem Termin nicht zwischen den Varianten, leichte Unterschiede konnten im Bezug auf Magnesium und Calcium festgestellt werden. Die Gehalte an Kalium sind bei den Messungen im Juni und im August deutlich geringer, als zu Beginn des Versuches, auch bei den Pflanzen, die manuell mit Kalium versorgt wurden. Diese Gehalte an Kalium führten aber zu keinen Mangelsymptomen an den Blättern von Kontrollpflanzen. Die hohen Gehalte an Kalium und die geringeren Gehalte an Magnesium und Calcium sind wahrscheinlich auf die Versorgung mit Ferty3 vor Beginn des Versuches zurückzuführen (siehe Einzelkomponenten der Nährlösung). Die Kalium Unterversorgung führte zu deutlich geringeren Kaliumgehalten im Verlauf des Versuches bei beiden Unterlagen.

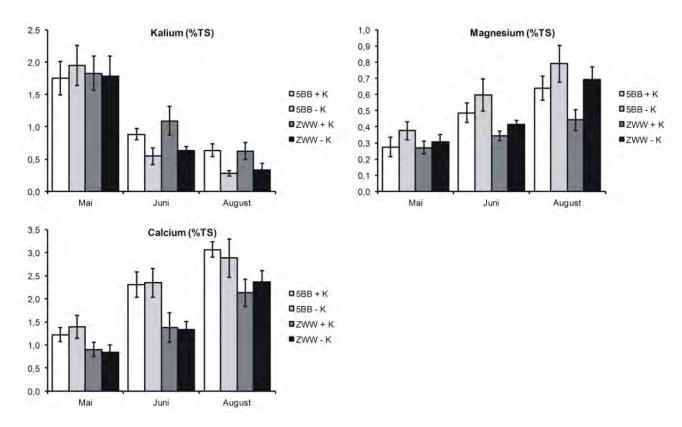


Abb.11: Analyse der Nährstoffe Kalium, Magnesium und Calcium in den Blattspreiten der Versuchspflanzen zu Beginn des Versuchs (02.05.2011), nach der Blüte (06.06.2022) und während der Reife (02.08.2011). Die Messung erfolgte mit AAS in Doppelbestimmungen je

Probe. Bei den Terminen im Juni und August wurden je 3 Blätter (1 Blatt je Trieb auf gleicher Insertionshöhe) geerntet, zu Beginn der Versuchs nur 1 Blatt.

2.1.3. Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend können folgende Schlussfolgerungen aus den Glashausversuchen 2011 mit fruktifizierenden Zweigelt Topfreben gezogen werden:

- Es ist möglich im Glashaus mit fruktifizierenden Topfpflanzen Traubenwelke Symptome an Zweigelt Pflanzen zu erhalten. Die qualitätsphysiologischen Veränderungen in der Traubenqualität haben Ergebnissen aus dem Feld entsprochen.
- Eine langfristige Kalium Mangelsituation wirkt sich auf die Traubenqualität aus und hat auch einen fördernden Einfluss auf das Auftreten von Traubenwelke Symptomen.
- Einen eindeutigen Einfluss einer Kalium Mangelsituation auf das ursächliche Auftreten von Traubenwelke konnte in diesem einjährigen Experiment nicht nachgewiesen werden.
- Im Bezug auf die gemessenen Parameter (Zuckergehalte und Beerendurchmesser) ist zurzeit die Zuckergehaltsmessung die geeignetste Methode um Traubenwelke möglichst in einem frühen Stadium zu erkennen.
- Phytohormone, vor allem ABA, könnten ein Auslöser der Prozesse sein, die zu Traubenwelke Symptomen führen. Weitere Untersuchungen sind angedacht.
- Eine Differenzierung in der Abfolge der Symptomentwicklung ist schwierig, da die Induktion der Entwicklung bislang nicht eingegrenzt werden kann.

In der kommenden Vegetationsperiode werden beide Versuche wiederholt. Es wird zusätzlich die Chlorophyllfluoreszenz gemessen. Ziel ist es ein System zu finden, Traubenwelke zu induzieren, bzw. zu verhindern.

Darüber hinaus werden intensive molekularbiologische Arbeiten mit unterschiedlichen Ansätzen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden über die gesamte Vegetationsperiode in Mailberg 2011 insgesamt 296 Trauben beprobt.

Die Kooperation mit der WBS Krems und der Bio-Forschung Austria soll weiter intensiviert werden, wobei es vor allem für uns darum geht, gezielte Fragestellungen aus der Praxis, dem Weingarten, in der Grundlagenforschung umzusetzen.

2.2 Weinbauschule Krems

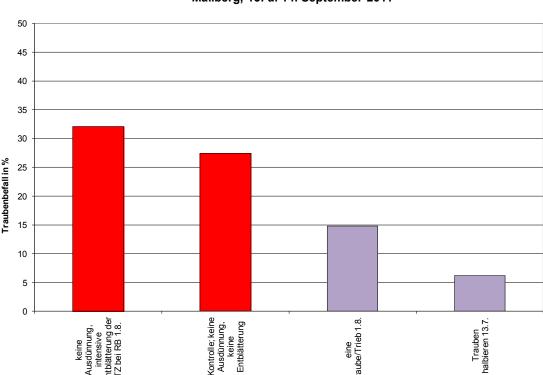
Die Untersuchungen im Jahr 2011 wurden erstmals an vier Standorten in drei Weinbaugebieten (Kremstal, Weinviertel und Carnuntum) durchgeführt. Im Blickpunkt stand die Erforschung möglicher Zusammenhänge zwischen dem Blatt: Frucht- Verhältnis (BFV) und dem Ausmaß geschädigter Trauben durch Traubenwelke. Die verschiedenen Weinbauflächen wurden im Frühjahr 2011 besichtigt und mögliche Versuchsvarianten mit den Bewirtschaftern aufgrund der örtlichen Gegebenheiten gemeinsam festgelegt. Die einzelnen weinbaulichen Maßnahmen wurden nach den vereinbarten Vorgaben von den Bewirtschaftern durchgeführt und dokumentiert. Die Kennzeichnung kranker Stöcke im Untersuchungsbereich sowie die Auswertung des Befallsausmaßes erfolgten durch die Mitarbeiter der Wein- und Obstbauschule Krems. Gleichzeitig wurde an allen Standorten das BFV bestimmt und grafisch dargestellt. Von einzelnen Varianten (Standort Mailberg) wurde auch ein Weinausbau in der Mikrovinifikation Krems durchgeführt.

Ergebnisse Mailberg:

1. Teil: Einfluss der Laubarbeit zu Reifebeginn sowie zweier Ausdünnungsverfahren auf das Traubenwelkeausmaß

Die aussagekräftigsten Ergebnisse konnten in einer 4ha großen Zweigeltanlage in Mailberg (Weinkellerei Lenz Moser) erzielt werden. Bei der Versuchsanlage handelt es sich um eine Weitraumerziehung, welche im Jahr 1974 gepflanzt wurde. Der Standraum pro Pflanze beträgt 4,2 m². Die Traubenanzahl pro Stock lag bei ca. 20. Daraus resultierte ein relativ hoher Ertrag von ca. 15- 17.000 kg / ha.

In den Untersuchungen zeigte sich, dass eine Ertragsreduktion auch zu einer Reduktion der Traubenwelke führt (siehe Grafik1). Ein besonders signifikanter Unterschied zeigt sich bei der Variante Trauben halbieren, der Befall kranker Trauben lag bei 6,2%. Die Variante eine Traube/Trieb konnte ebenfalls das Befallsausmaß reduzieren, jedoch nicht in dieser Dimension, der Befall lag hier bei ~ 14,8%. Weiters konnte beobachtet werden, dass die Entblätterung zu Reifebeginn vom 1.8.2011 den Traubenwelkebefall um 4,7% erhöhte.



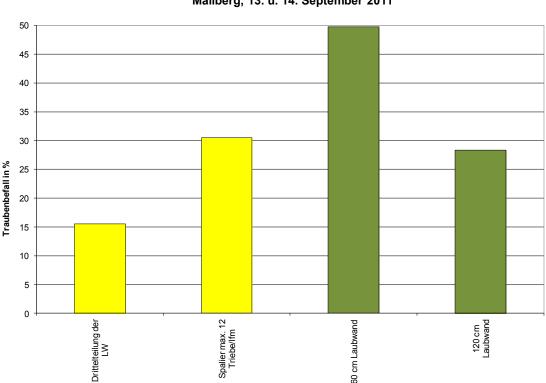
Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt n= alle Trauben von mind. 40 Rebstöcken in 4 Wiederholungen Mailberg, 13. u. 14. September 2011

Grafik 1, Kontrollvariante im Vergleich zur Kontrolle mit Entblätterung sowie zu zwei Traubenausdünnungsverfahren.

2.Teil: Einfluss von Erziehungssystemen sowie unterschiedlicher Laubwandhöhen auf das Traubenwelkeausmaß

Am Standort Mailberg konnten zwei Erziehungssysteme und zwei unterschiedliche Laubwandhöhen miteinander verglichen werden, siehe Grafik 2. Bei Erziehungssystemen stand die Hochkultur nach Lenz Moser der Spaliererziehung gegenüber. Unterschiede ergaben sich sowohl in der Triebanzahl pro Ifm als auch in der Triebaufteilung. Nachdem bei der Spaliererziehung alle Triebe in den Drahtrahmen eingeschlauft werden, wurde um eine Verdichtung der Laubwand zu vermeiden, die max. Triebzahl pro Ifm auf 12 begrenzt. Bei der Hochkultur nach Lenz Moser lag die Triebanzahl deutlich über 12 Trieben pro Ifm und die Triebe wurden nach der Drittelteilung aufgeteilt. Ein Drittel der Triebe befand sich dabei im Drahtrahmen, ca. 1 Drittel ragte in die Fahrgasse A und ca. 1 Drittel in die Fahrgasse B. Die Drittelteilung nach Lenz Moser (15,5%) konnte dabei den Traubenwelkebefall in Prozenten um ca. die Hälfte gegenüber der klassischen Spaliererziehung (30,5%) reduzieren.

Der höchste Befall durch Traubenwelke konnte in der Variante "kurze Laubwand" mit 60 cm Laubwandhöhe bestimmt werden. Er lag bei 49,8% kranker Trauben und konnte durch eine Laubwandhöhe von 120 cm auf einen Befall von 28,4% reduziert werden.



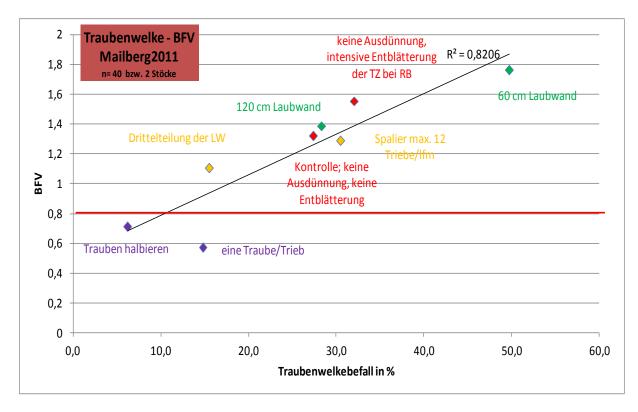
Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt n= alle Trauben von mind. 40 Rebstöcken in 4 Wiederholungen Mailberg, 13. u. 14. September 2011

Grafik 2, Erziehungssystemvergleich und unterschiedliche Laubwandhöhen

3.Teil: Beziehung des Traubenwelkebefalls und unterschiedlicher Blatt: Frucht - Verhältnisse

Die vorliegenden Untersuchungen 2012 sollten zeigen ob eine eindeutige Beziehung zwischen dem Blatt: Frucht – Verhältnis (BFV) und dem Ausmaß kranker Trauben durch Traubenwelke besteht. In der Grafik 3 wird auf der X-Achse der Traubenwelkebefall in % angeführt. Auf der Y-Achse das bestimmte BFV. Der jeweilige Schnittpunkt von X (Traubenwelkebefall) und Y Achse (BFV) zeigt die einzelnen Varianten im Vergleich (z.B. Variante Trauben halbieren mit einem Traubenwelkebefall von 6,2 % und einem BFV von 0,71 im Vergleich zu Variante 60 cm Laubwandhöhe mit einem Traubenwelkebefall von 49,8% und einem BFV von 1,76).

Das Bestimmtheitsmaß (R²), das zwischen dem Traubenwelkebefall und dem vorhandenen BFV in den acht angeführten Varianten eine Beziehung besteht, beträgt demnach 82%.

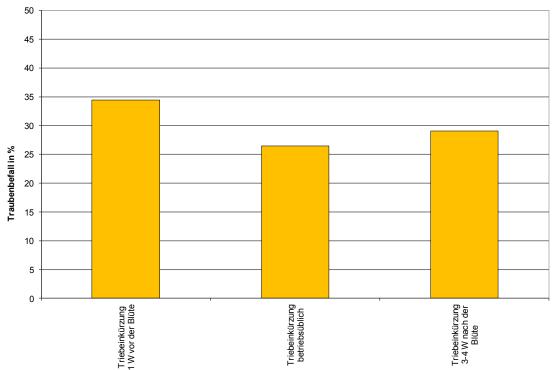


Grafik 3 , Traubenwelkebefall und BFV acht unterschiedlicher Varianten mit Bestimmtheitsmaß \mathbb{R}^2 .

4.Teil: Zeitpunkt des 1. Einkürzen der Laubwand

In der Anlage Atlasberg in Mailberg konnte auch ein Vergleich verschiedener Zeitpunkte des ersten Einkürzens der Laubwand vorgenommen werden und das Ausmaß des Traubenwelkebefalls bestimmt werden (siehe Grafik4). Der Traubenwelkebefall lag in allen drei Varianten in etwa auf gleich hohem Niveau. Die Variante "Triebeinkürzung 1Woche vor der Blüte" wies einen tendenziell höheren Befall auf.

Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt n= alle Trauben von mind. 20 Rebstöcken in 2 Wiederholungen Mailberg, 13. September 2011



Grafik 4, drei verschiedene Einkürzzeitpunkte und das Ausmaß an Traubenwelke

5.Teil: Bewässerungsversuch in der Ried Hundschupfen in Mailberg

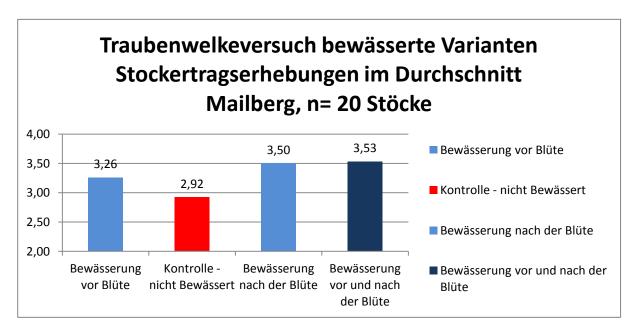
In der Riede Hundschupfen wurde ein Bewässerungsversuch bei Zweigelt vorgenommen. Verglichen wurde dabei eine nicht bewässertet Variante mit einer Vorblütenbewässerung und einer Nachblütenbewässerung im wöchentlichen Turnus. In einer Variante wurde vor und nach der Blüte bewässert.

Das Ausmaß des Traubenwelkebefalls (siehe Grafik 5) war in dieser Anlage sehr niedrig (1-4,8% Befall). Die nicht bewässerte Variante wies den geringsten Befall auf. Diese Variante wies auch den geringsten durchschnittlichen Stockertrag auf (siehe Grafik 6).

Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt

n= alle Trauben von mind. 40 Rebstöcken in 4 Wiederholungen Mailberg, September 2011 50 45 40 ■Bewässerung vor Blüte ■ Kontrolle 35 ■nach Blüte bewässert ■immer bewässert 30 Traubenbefall in % 5 0 Kontrolle nach Blüte 3ewässer ung vor

Grafik 5, Traubenwelkebefall in unterschiedlichen Bewässerungsvarianten im Vergleich zur nicht bewässerten Kontrollvariante.



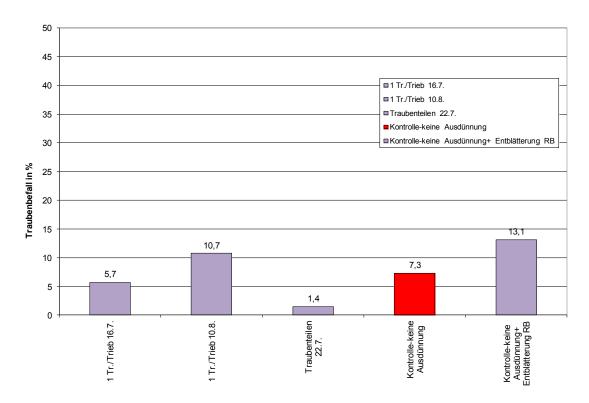
Grafik 6, durchschnittlicher Stockertrag in den unterschiedlichen Bewässerungsvarianten im Vergleich zur nicht bewässerten Kontrollvariante

6.Teil: Göttlesbrunn; Traubenausdünnungsverfahren sowie unterschiedliche Zeitpunkte und Entblätterung zu Reifebeginn

Bei der Versuchsfläche in Göttlesbrunn, Ried Hagelsberg handelte es sich um eine 1,7 ha große Zweigeltanlage, Pflanzjahr 2002. Die Laubwand wurde in Spalierform gezogen und war ca. 140 cm hoch. Der Standraum pro Stock betrug 2m². Der Ertrag lag bei ca. 10. – 12.000 kg / ha. Der Schwerpunkt der Untersuchungen in Göttlesbrunn (WG Pitnauer) lag im Bereich der Traubenausdünnung. So wurden zwei Ausdünnungsverfahren und unterschiedliche Ausdünnungszeitpunkte verglichen. Die Kontrolle (ohne Ausdünnung und Entblätterung) wies einen Befall traubenwelker Trauben von 7,3% auf. Die Entblätterung zu Reifebeginn bewirkte eine knappe Verdoppelung dieses Wertes (13,1%) siehe Grafik 7. Die Traubenausdünnungsvariante frühe Ausdünnung auf 1 Traube pro Trieb vom 16. Juli konnte den Befall nicht signifikant reduzieren (5,7%Befall). Die späte Ausdünnungsvariante auf 1 Traube pro Trieb vom 10.8. führte sogar zu einer Erhöhung des prozentuellen Befalls kranker Trauben (10,7%). Demnach sollte die Ausdünnung bei der Reduktion auf 1 Traube pro Trieb noch vor Reifebeginn durchgeführt werden.

Die Variante Traubenteilen wies mit 1,4% Befall den geringsten Anteil traubenwelker Trauben auf.

Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt n= alle Trauben von mind. 40 Rebstöcken in 4 Wiederholungen (2 K5BB, 2 SO4) Göttlesbrunn, 31. August 2011

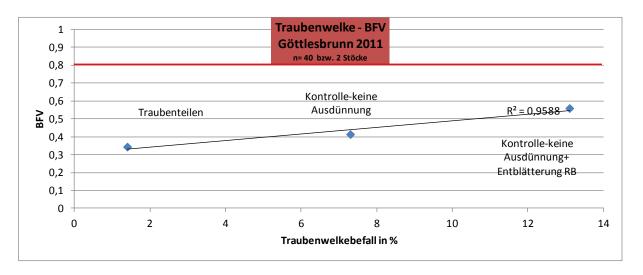


Grafik 7, Traubenwelkebefall

7.Teil: Göttlesbrunn; Untersuchungen zum BFV

Die BFV – Messung zeigte nur bei Varianten Traubenteilen, Kontrolle sowie Kontrolle mit Entblätterung einen deutlichen Zusammenhang (siehe Grafik 8). Die Reduktion auf 1 Traube pro Trieb bewirkte zwar eine Verbesserung das BFV, konnte jedoch den Traubenwelkebefall nicht signifikant reduzieren bzw. führte sogar bei später Durchführung zu Reifebeginn zu einer prozentuellen Zunahme des Befalls.

Demnach kann die Traubenausdünnung zu Reifebeginn mit einer einhergehenden Verbesserung des BFV den Anteil der Traubenwelke nicht mehr reduzieren. Andererseits ist es möglich durch eine Entblätterung zum selben Zeitpunkt mit einer einhergehenden Verschlechterung des BFV die Traubenwelke noch zu fördern.



Grafik 8, Traubenwelkebefall und BFV von drei unterschiedlichen Varianten mit Bestimmtheitsmaß R².

8.Teil: Höflein; unterschiedliche Einkürzungsintensitäten und unterschiedlicher Zeitpunkt des ersten Einkürzens der Laubwand

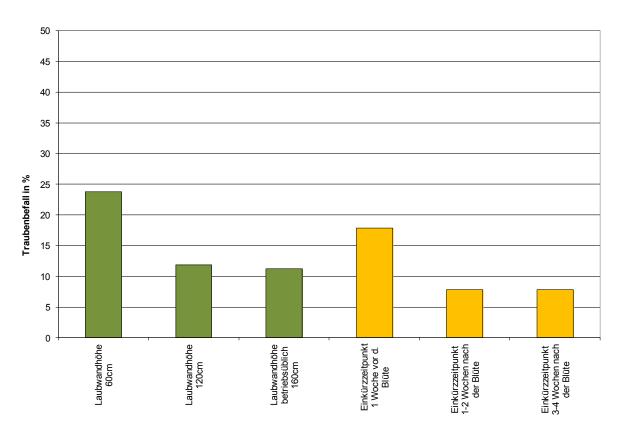
Bei der Versuchsfläche in Höflein, handelte es sich um eine Zweigeltanlage, Pflanzjahr 1995. Die Laubwand wurde in Spalierform gezogen und war betriebsüblich ca. 140-160 cm hoch. Der Standraum pro Stock betrug 2,11m². Der Ertrag lag bei ca. 10. – 12.000 kg / ha. Der Schwerpunkt der Untersuchungen in Höflein (WG Artner) lag im Bereich der Triebeinkürzungsintensität und von unterschiedlichen Zeitpunkten des ersten Einkürzens der Laubwand. Das BFV war zum Zeitpunkt der Messung sehr günstig und die Traubenwelke konnte in dieser Anlage nur partiell an Traubenteilen und sehr selten an ganzen Trauben beobachtet werden.

Die Laubwände wurden beim ersten Einkürzen in unterschiedlichem Ausmaß eingekürzt (auf 60, 120 und 160 cm). Die kurze Laubwand wurde danach wieder auf eine Laubwandhöhe von ca. 140cm hochgezogen, sodass sich im Herbst bei der Blattflächenauswertung kein wesentlicher Unterschied zu den anderen Laubwänden feststellen ließ. Interessant erscheint

der Umstand, dass diese einmalige intensive Maßnahme bereits zu einem deutlichen Anstieg der Traubenwelke geführt hat (siehe Grafik 9).

Bei den unterschiedlichen Zeitpunkten des ersten Einkürzens der Laubwand weist der Termin vor der Blüte deutlich mehr Traubenwelke auf als die anderen beiden Termine.

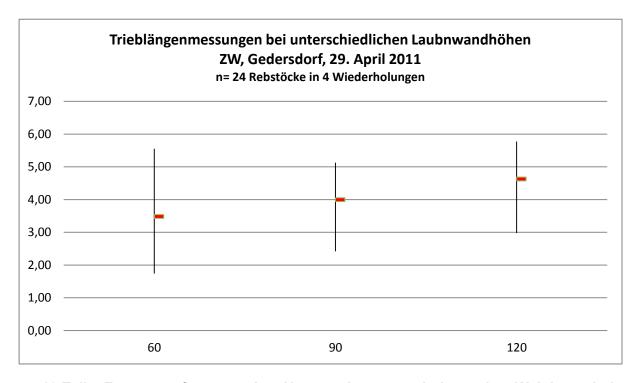
Traubenwelkebefallsauswertung bei Zweigelt n= alle Trauben von mind. 40 Rebstöcken in 4 Wiederholungen (SO4) Höflein, 01. September 2011



Grafik 9; Traubenwelkebefall bei verschiedenen Einkürzungsintensitäten und Einkürzungszeitpunkten

9.Teil: Gedersdorf; Bewässerungsvergleich, Stickstoffsteigerungsversuch und Schnittsystemvergleich

Die Versuchsfläche in Gedersdorf ist leider durch ein Spätfrostereignis vom 6. Mai weitestgehend für die geplanten Versuchstätigkeiten ausgefall. Eine Trieblängenmessung konnte noch vor dem Frostereignis durchgeführt werden (siehe Grafik 10). Bei der Messung der durchschnittlichen Trieblängen in den Varianten mit unterschiedlichen Laubwandhöhen aus den Vorjahren zeigte sich, dass die Variante mit niedriger Laubwandhöhe von 60 cm deutlich kürzere Trieblängen aufwies als die Vergleichsvarianten.



10.Teil: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Weinbauschule Krems

Das BFV kann durch verschiedene Laubarbeiten (Entblätterung, Triebeinkürzung), unterschiedliche Erziehungsformen als auch durch Traubenausdünnungsverfahren beeinflusst werden. Bei den o.a. Untersuchungen konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem BFV und dem Ausmaß an Traubenwelke nachgewiesen werden. Die Traubenwelke kann zu Reifebeginn durch eine Entblätterung der Traubenzone und einer damit verbundenen Verschlechterung des BFV noch verstärkt werden. Jedoch kann eine Verbesserung des BFV zum selben Zeitpunkt durch eine Traubenausdünnung auf 1 Traube pro Trieb das prozentuelle Befallsausmaß an traubenwelken Trauben nicht mehr reduzieren. Dies lässt den Schluss zu, dass zu diesem Zeitpunkt der Traubenwelkebefall nur mehr in eine Richtung hin beeinflusst werden kann. Deshalb soll eine Verbesserung des BFV möglichst frühzeitig erfolgen und eine Verschlechterung des BFV zu Reifebeginn unterlassen werden. Die Untersuchungen zeigten auch, dass eine einmalige intensive Triebeinkürzung zu einer Erhöhung des Traubenwelkebefalls führen kann. Die erste Triebeinkürzung sollte demnach nicht zu intensiv und erst nach der Blüte durchgeführt werden.

Kontakte

Dr. Michaela Griesser	Universität für Bodenkultur
Prof. Dr. Astrid Forneck	Department für Angewandt Pflanzenwissenschaften und
	Pflanzenbiotechnologie
	Institut für Garten-, Obst- und Weinbau
	Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien
	Tel.: 0043/1/47654-3430
	e-mail: michaela.griesser@boku.ac.at
	homepage: www.viticulture-research.com

Dr. Wilfried Hartl	Bioforschung Austria
	Rinnböckstraße 15, 1110 Wien
	Tel.: 0043/1/7951497943
	e-mail: w.hartl@bioforschung.at
	homepage: www.bioforschung.at
Dipl Päd. Ing. Erhard Kührer	Weinbauschule Krems
	Wienerstraße 101, 3500 Krems
	Tel.:
	e-mail: erhard.kuehrer@wbs-krems.at
	homepage: www.wbs-krems.at

ANHANG

Tabelle 1: Anordnung der Pflanzen im Versuch – Split root system im Versuchsjahr 2011 in Jeldersdorf. Alle Pflanzen Zweigelt auf 5BB.

VERSUCHSPLAN Pflanzen Jedlersdorf 2011

A...normal 1...shoot hoch

SRS B...2 in einem Topf 2...shoot cut (50%)

C...1 in einem Topf (50%)
D...zeitweise Trockenstress

Pot	Plant	Treatment	shoots	Cluster number	Cluster number	Pot	Plant	Treatment	shoots	Cluster number	Cluster number
SRS	1	А	1	1	2	SRS	22	С	1	43	44
SRS	2	Α	2	3	4	SRS	23	С	2	45	46
SRS	3	В	1	5	6	SRS	24	D	1	47	48
SRS	4	В	2	7	8	SRS	25	D	2	49	50
SRS	5	С	1	9	10	SRS	26	Α	1	51	52
SRS	6	С	2	11	12	SRS	27	Α	2	53	54
SRS	7	D	1	13	14	SRS	28	В	1	55	56
SRS	8	D	2	15	16	SRS	29	В	2	57	58
SRS	9	Α	1	17	18	SRS	30	С	1	59	60
SRS	10	Α	2	19	20	SRS	31	С	2	61	62
SRS	11	В	1	21	22	SRS	32	D	1	63	64
SRS	12	В	2	23	24	SRS	33	D	2	65	66
SRS	13	С	1	25	26	SRS	34	Α	1	67	68
SRS	14	С	2	27	28	SRS	35	Α	2	69	70
SRS	15	D	1	29	30	SRS	36	В	1	71	72
SRS	16	D	2	31	32	SRS	37	В	2	73	74
SRS	17	Α	1	33	34	SRS	38	С	1	75	76
SRS	18	Α	2	35	36	SRS	39	С	2	77	78
SRS	19	В	1	37	38	SRS	40	D	1	79	80
SRS	20	В	2	39	40	SRS	41	D	2	81	82
SRS	21	А	1	41	42	SRS	42	Α	1	83	84

Tabelle 1: Anordnung der Pflanzen im Versuch – Induktion von Kalium Mangel bei Zweigelt in Sandkultur und Evaluation der Traubenentwicklung und des Auftretens von Traubenwelke in Jedlersdorf 2011.

VERSUCHSPLAN

SAND Pflanzen Jedlersdorf 2011

1...plus Kalium

2...ohne Kalium

Reihe 1 Reihe 2

Pot	Plant	Treatment	Rootstock	Cluster Number	Cluster Number	Pot	Plant	Treatment	Rootstock	Cluster Number	Cluster Number
SAND	1	1	5BB	85	86	SAND	22	1	ZW	127	128
SAND	2	1	5BB	87	88	SAND	23	1	ZW	129	130
SAND	3	2	5BB	89	90	SAND	24	2	ZW	131	132
SAND	4	2	5BB	91	92	SAND	25	2	ZW	133	134
SAND	5	1	5BB	93	94	SAND	26	1	ZW	135	136
SAND	6	1	5BB	95	96	SAND	27	1	ZW	137	138
SAND	7	2	5BB	97	98	SAND	28	2	ZW	139	140
SAND	8	2	5BB	99	100	SAND	29	2	ZW	141	142
SAND	9	1	5BB	101	102	SAND	30	1	ZW	143	144
SAND	10	1	5BB	103	104	SAND	31	1	ZW	145	146
SAND	11	2	5BB	105	106	SAND	32	2	ZW	147	148
SAND	12	2	5BB	107	108	SAND	33	2	ZW	149	150
SAND	13	1	5BB	109	110	SAND	34	1	ZW	151	152
SAND	14	1	5BB	111	112	SAND	35	Pflanze nich	nt im Versuch	l	
SAND	15	2	5BB	113	114	SAND	36	2	ZW	153	154
SAND	16	2	5BB	115	116	SAND	37	2	ZW	155	156
SAND	17	1	5BB	117	118	SAND	38	1	ZW	157	158
SAND	18	1	5BB	119	120	SAND	39	Pflanze nich	nt im Versuch)	
SAND	19	2	5BB	121	122	SAND	40	2	ZW	161	162
SAND	20	2	5BB	123	124	SAND	41	2	ZW	163	164
SAND	21	2	5BB	125	126	SAND	42	2	ZW	165	166

Tabelle 2: Zusammensetzung der Nährlösung, Hauptkomponenten, Spurenelemente und Kaliumgabe an die Kontrollpflanzen.

Tank A (200L)	g (400L)	Tank B (200L)	g (400L)
Ca(NO3)2	122,35	MgSO4	56,00
KNO3	0,00	KH2PO4	0,00
HNO3 65%	14,29	K2SO4	0,00
Fe chelate	10,00	H3PO4	7,69
		NH4NO3	36,57
		(NH4)2SO4	28,57
		Minor Stock (ml)	100,00

Spurenelemente Stammlösung (nach Rühl)

opulation control of the control of	and there is	
	4-fach	
	Konzentrat	
H3BO3	2,472	g
MnSO4xH2O	0,676	g
(NH4)6Mo7O24	0,248	g
ZnSO4xH2O	1,44	g

CuSO4x5H2O	0,5 g
	100ml - 400L
	Tank

Nährlösung ml/Tag	ml Kalium Stock pro Tag
200	5 ml
300	7,5 ml
400	10 ml
500	12,5 ml
600	15 ml
1L Stocklösu	ng
KNO3	2,1 g
K2SO4	5,3 g