

Krümelfrüchtigkeit bei Himbeeren – ein Überblick über die Versuchsarbeit an der LVWO Weinsberg

Crumbliness in red raspberry – a review of research work (Poster anlässlich der ISHS Ribes Rubus Tagung in Zürich, 23. bis 28.6.2019)

Gunhild Muster, LVWO Weinsberg

Einleitung

Krümelfrüchte und deformierte Früchte werden seit vielen Jahren bei Himbeeren (*Rubus idaeus* L.) beobachtet. Die vorgestellten Untersuchungen wurden jedoch hauptsächlich bei der Sorte `Tulameen` durchgeführt, da diese die Hauptsorte für den Frischmarkt im deutschen Anbau ist. Fruchtdeformationen und Durchwuchs (Blüten oder Früchte durch die weitere Blüten / Früchte hindurchwachsen) verursachen höhere Pflückkosten und reduzieren den vermarktungsfähigen Anteil der Ernte. Im Versuchsgut Heuchlingen der LVWO Weinsberg wurde in Feldversuchen verschiedenen Hypothesen zur Ursache, wie Krankheiten und Pflanzmaterialqualität, nachgegangen.

Material und Methoden

Ein Hauptaugenmerk lag auf der Beurteilung der Fruchtqualität von `Tulameen`.

Krümelfrüchtigkeit wurde definiert als eine Frucht mit reduzierter Zahl an Einzelbeeren (drupelets) und mangelndem Zusammenhalt, sodass die Einzelbeeren bei der Ernte auseinanderfallen. Eine deformierte Frucht besteht aus einer uneinheitlichen Zahl an Einzelfrüchtchen, was eine uneinheitliche Fruchtform zur Folge hat. In den Experimenten sollte herausgefunden werden, ob diese Symptome in Zusammenhang mit einer Infektion durch Phytoplasmen (*Rubus stunt phytoplasma* (RUS)) oder einer bislang unbekanntem Krankheit stehen (Tabelle1). Der Einfluss von Wärmetherapie (Tabelle 2), Standort und Herkunft (Tabelle 3) sowie der Einfluss der Selektion (Tabelle 4) auf die Fruchtqualität wurden untersucht. Nicht immer gab es ausreichend Wiederholungen der Varianten. Daher sind die Ergebnisse als Trendaussage zu betrachten.

Pflanzenorgan		
Tests mit PCR, nested PCR für <i>Rubus stunt phytoplasma</i>	positiv	negativ
Faktor	Eigenschaft	Eigenschaft
Wuchs	gestaucht	normal
Internodienlänge	kurz	normal
Blätter	klein	normal
Jungruten	viele, dünn	normal
Laterale	kurz	lang
Blütenblätter	vergrößert	kann vergrößert sein
Fruchtform	kann deformiert sein kann krümelig sein	deformiert krümelig
Durchwuchs	ja	ja, oft an Lateralbasis
Zahl Früchte	geringer - normal	normal - viele
Sorten	alle	bes. Tulameen
Produktionsverfahren	Tunnel, Freiland	Tunnel, Freiland

Tabelle 2: Einfluss der Wärmetherapie auf die Ausprägung der Fruchtform, 2015-2016

Varianten	Fruchtform	deformierte Früchte (1 - 9)	Krümelfrüchte (1 - 9)	Durchwuchs
Mutterpflanze¹⁾, ohne Wärmetherapie				
1	konisch	3	3	nein
2	konisch	3	5	nein
3	nicht konisch	7	7	nein
Nachkommen²⁾, mit Wärmetherapie				
4	konisch	3	3	2014
5	konisch	3	5	2014
6	nicht konisch	7	7	2014
7 (Kontrolle) ³⁾	konisch	3	3	nein

¹⁾ Mutterpflanzen, negativ getestet für Rubus Stauche (RUS)
²⁾ Nachkommen der Mutterpflanzen 1 bis 3, in vitro Vermehrung
³⁾ Nachkommen einer Pflanze, die 2010 RUS positiv war; nach Wärmetherapie und in vitro Vermehrung RUS negativ

deformierte / krümelige Früchte: 1 keine, 3 wenige, 5 mittel, 7 viele, 9 alle
 Durchwuchs: ja, d.h. nur 1 bis 2 Blüten bzw. Früchte pro Parzelle

Tabelle 3: Einfluss von Herkunft und Standort auf die Fruchtqualität

Summe von krümeligen und deformierten Früchten, Anteil (%) vom Gesamtertrag											
Herkunft	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Durchschnitt	
Standort / Jahr											
Auweiler											
2010	8	4	7	6	8	3	15	38	5	10	
2011	2	2	0	0	17	0	16	24	4	7	
Weinsberg											
2010	19	19	21	28	17	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	21	
2011	24	13	18	19	25	18	21	33	25	22	
Geisenheim											
2010	17	36	22	17	20	17	16	31	14	21	
2011	13	21	13	23	12	16	21	23	15	17	
Langförden											
2010	30	25	33	40	37	50	45	51	45	40	
2011	40	39	38	42	36	42	37	50	32	40	
alle Standorte											
Durchschnitt	24	26	24	28	25	29	28	38	26	27	

Krümelfruchtigkeit war nie höher als 10%, meistens weniger als 5%
 n.e. = nicht ermittelt

Tabelle 4: Einfluss von Wärmetherapie (WT) und Selektion auf die Fruchtform von 'Tulameen'					
visuelle Bewertung der Fruchtqualität, 2016 - 2018					
Klone	Fruchtform				
	konisch ¹⁾	einheitlich ²⁾	deformierte und krümelige ³⁾		
WT in 2010	2016-2018	2016-2018	2016	2017	2018
0 (Kontrolle)	+	+	-	+	+
1	+	+	-	-	-
2	+	+	-	-	-
keine WT, Feldselektion					
3.1	+	+/-	+	+	+
3.2	+	+	-	+	-
4.1	+	+	+	+	+
4.2	+	+	-	-	-
5.1	+	+/-	+	+	+
5.2	+	+	(+)	(+)	(+)

Varianten 0-2: WT plus in vitro Kultur - Nachkommen der Varianten 4,5,7 aus Tab.2, RUS negativ
 Varianten 3.1-5.2: in vitro Vermehrung nach langjähriger Feldselektion; d.h. z.B. 3.1 und 3.2 sind verschiedenen Explantate einer Pflanze; nicht getestet

¹⁾ konisch: ja +; ²⁾ Einheitlichkeit: sehr einheitlich +; mittel +/-;

³⁾ deformierte + Krümel Früchte: nein -, ja +, wenige ()

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Rubus Stauche wurde mit PCR oder nested PCR immer nachgewiesen, wenn mehrere typische Symptome, wie Hexenbesen, gestauchter Habitus, deformierte Früchte oder Durchwuchs beobachtet wurden (siehe Abbildungen). Wurden nur Fruchtsymptome, wie Durchwuchs oder Deformationen beobachtet, konnte diese Phytoplasmae bislang nicht nachgewiesen werden.

Wärmetherapie (39°C, 4 Wochen) in Kombination mit in vitro Vermehrung ist eine Möglichkeit, um RUS zu eliminieren und eine typische Fruchtqualität zu erhalten. Die Fruchtdeformationen der Varianten 3 und 6 (Tabelle 2) könnten das Resultat einer Mutation oder einer unbekanntes Krankheit sein, die durch Wärmetherapie nicht eliminiert werden konnte.

Tulameenpflanzen mit unterschiedlicher Herkunft zeigten unterschiedliche Anteile an deformierten bzw. krümeligen Früchten. Der Anteil an Krümel Früchten betrug meistens weniger als 5%. Der Anteil an deformierten Früchten der Herkunft 8 (Tabelle 3) war auf allen Standorten sehr hoch. Es scheint einen Einfluss von Herkunft, Standort und Jahr auf den Anteil deformierter Früchte zu geben. Möglicherweise verursachen verschiedene Stressfaktoren die Ausprägung dieser Symptome, welche auch typisch für RUS sind.

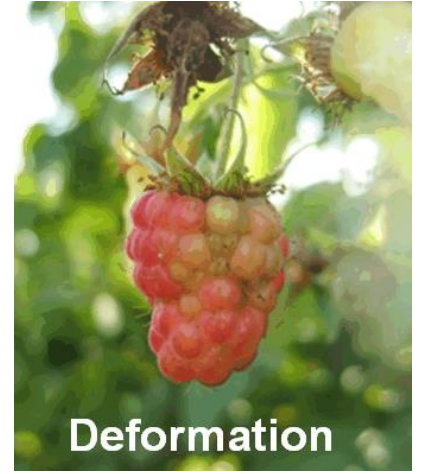
Eine langjährige Selektion sowie auch die Wärmetherapie verbessern die Fruchtqualität, trotz jahrgangsabhängiger Schwankungen.



Durchwuchs



Krümel Frucht



Deformation



Deformation



typische Form

Danksagung

Die Testung der Pflanzen wurde dankenswerterweise von D. Rissler und M. Petruschke (LTZ Augustenberg) durchgeführt. Die Selektion führte A.-P. Entrop (OVR Jork) durch.