

Sensorische Untersuchung von Apfelsaft aus Behandlungsversuchen mit Biofa Cocana RF



HJ. Schärer, Th. Amsler, J. Fuchs, L. Tamm, F. Weibel

Bericht

Winter 2003/2004

Abschluss: 07. April 2004

Inhalt

1.	Einleitung, Übersicht	3
2.	Material und Methoden	3
2.1	Herkunft der Äpfel und Safftherstellung	3
2.2	Sensorische Untersuchung	4
2.3	Statistik	6
3.	Resultate	6
4.	Diskussion	8
5.	Literatur	9
6.	Dank	9
7.	Anhang	10
8.	Zusammenfassung	13

1. Einleitung, Übersicht

Das Pflanzenschutzmittel Biofa Cocana RF ist im schweizerischen Bio-Kernobstanbau das einzige zugelassene Mittel zur Bekämpfung der Regenfleckenkrankheit. Da es sich bei diesem Produkt um eine Kali-Seifenlösung handelt, besteht die Möglichkeit, dass es nach dessen Einsatz zu einer geschmacklichen Beeinträchtigung des Endproduktes Apfelsaft, bzw. Süssmost kommt.

Nachdem bei einem Qualitätswettbewerb 2002 bei einigen Mustern ein eigenartiger Fremdgeschmack festgestellt wurde, kam die Vermutung auf, dass dies auf den Einsatz von Biofa Cocana RF zurückzuführen sein könnte. Daraufhin wurde in einer Semesterarbeit an der Hochschule Wädenswil Bio-Kernobstsafte auf Fremdgeruch / Fremdgeschmack im Zusammenhang mit dem Einsatz von Biofa Cocana RF untersucht. Die Resultate deuten darauf hin, dass tatsächlich ein Zusammenhang zwischen Kaliseife und Fremdgeschmack bestehen kann (Rüegg 2003, fs und Rüegg, 2003). Allerdings wurde der Saft für diese Untersuchungen künstlich mit dem Pflanzenschutzmittel versetzt und nicht aus Früchten hergestellt, die unter Praxisbedingungen produziert wurden.

Um abzuklären, ob unter Praxisbedingungen eine geschmackliche Unterscheidung zwischen Saft aus mit Biofa Cocana RF behandelten Früchten und solchem ohne Einsatz des Mittels erkannt werden kann, wurden Äpfel aus verschiedenen Einsatzvarianten des Produktes gesammelt und jeweils separat gemostet. So konnten Proben aus der gleichen Produktion, einmal mit und einmal ohne Einsatz von Biofa Cocana RF, gewonnen werden (Tabelle 1). Mit sechs solchen Probenpaaren wurde ein einstufiger Dreieckstest durchgeführt um heraus zu finden, ob ein Unterschied festgestellt werden kann.

2. Material und Methoden

2.1 Herkunft der Äpfel und Safterstellung

Von den sechs Proben, die verkostet wurden (Tabelle 1), stammen die Äpfel von vier Mustern aus der Bio-Anlage in Pfyn, eine Probe stammt vom Bio-Betrieb Vogt aus Remigen und eine wurde am FiBL aus gelagerten Äpfeln hergestellt.

Die Probe I stammt aus dem Betrieb von C. Vogt in Remigen und wurde dort hergestellt und in Fünfliter-Bag-In-Boxes abgefüllt. Die Äpfel (Sorte Gala, nicht aus Bioproduktion) für die Probe II stammen aus dem Handel. Sie wurden am 12. Dezember 2003 ausgelagert und am 16. Dezember gemostet.

In der Anlage in Pfyn wurden 2003 Bekämpfungsversuche gegen die Regenfleckenkrankheit durchgeführt. In allen behandelten Varianten wurde Biofa Cocana RF zwischen 06. Juni und 22. August insgesamt sieben Mal ausgebracht (7-9 Liter/ha; Konzentration: 1%). Die Äpfel für die Proben III-VI wurden am 15.09.2003 jeweils separat aus den Varianten „behandelt“ und „unbehandelt“ geerntet und eingelagert. Gemostet wurde am 08. Oktober 2003.

Die Proben II bis VI wurden am FiBL mit einer professionellen Wasserdruckpresse hergestellt. Der gesamte Saft wurde mit einem Elektrodenapparat mit Thermostat bei 76 °C pasteurisiert.

Von diesem Saft wurden jeweils fünf Liter in Halb-Liter Flaschen abgefüllt und verschlossen (Proben III – VI). Von der Probe II wurden zweimal fünf Liter in Bag-In-Boxes abgefüllt.

Tabelle 1: Herkunft und Charakterisierung (Spezifikation) von sechs Probenpaaren von Äpfeln aus der Saison 2003 zur Untersuchung auf sensorische Unterschiede im daraus hergestellten Apfelsaft mit dem einstufigen Dreieckstest.

Proben-code	Behandlung (mit oder ohne Cocana)	Anzahl Behandlungen mit Cocana	Versuchsort	Versuchstyp	Sorte
I	Ohne	keine	Vogt, Remigen	unbehandelt (aus Spritzfenster)	Pinova
	Mit	7	Vogt, Remigen	Praxisvariante, gemäss Pflanzenschutzempfehlung	Pinova
II	Ohne	keine	FiBL	Gelagerte Äpfel	Gala
	Mit	1 mal tauchen	FiBL	Gelagerte Äpfel, in 1 %-Cocana-Lösung getaucht und abtropfen lassen	Gala
III	Ohne	keine	FiBL Pfyn	Unbehandelt, aus Spritzfenster	Topaz
	Mit	7	FiBL Pfyn	Behandelt, ohne Spritzfenster	Topaz
IV	Ohne	keine	FiBL Pfyn	Unbehandelt, aus Spritzfenster	Topaz
	Mit	7	FiBL Pfyn	Behandelt, ohne Spritzfenster	Topaz
V	Ohne	keine	FiBL Pfyn	Unbehandelt, aus Spritzfenster	Topaz
	Mit	6	FiBL Pfyn	Cocana-Einsatz nach jeweils 100 Stunden Blattnässe	Topaz
VI	Ohne	keine	FiBL Pfyn	Unbehandelt, aus Spritzfenster	Topaz
	Mit	7	FiBL Pfyn	Behandelt, ohne Spritzfenster	Topaz

2.2 Sensorische Untersuchung

Für die Beurteilung, ob der Einsatz von Biofa Cocana RF eine geschmackliche Beeinträchtigung des Produktes Apfelsaft verursacht wurde die einstufige Dreiecksprüfung ausgewählt und eingesetzt. Der Dreieckstest ist ein Verfahren zur statistisch gesicherten Feststellung sensorischer Unterschiede zwischen zwei Prüfmustern. Er gilt als sehr sensibler Test zur Prüfung, ob zwei Prüfmuster sensorisch unterscheidbar sind (Annon. 1990). Beim Dreieckstest werden einer Gruppe von Prüfpersonen drei verschlüsselte Proben von zwei Prüfmustern gleichzeitig vorgelegt, wovon zwei Proben identisch sind. Die Prüfpersonen beantworten unabhängig und schriftlich die Frage, welche der zwei Proben gleich seien. Die Gesamtzahl der richtigen Antworten, bezogen auf die Zahl der Prüfer, erlaubt aufgrund einschlägiger Tabellen ein Urteil über die Unterscheidbarkeit der beiden Muster (Annon. 1990).

Die Prüfpersonen bestanden aus MitarbeiterInnen des FiBL in Frick und mehreren externen Obst- und Obstsafteexperten. Es haben total 28 Personen an der Degustation teilgenommen (Anhang 1). Das Auswertungsblatt für die Prüferinnen und Prüfer enthielt die genaue Beschreibung der Aufgabe, ein Beispiel, zusätzliche Angaben zur Prüfperson und den Raster für die Resultate (Anhang 2).

Die Degustation wurde am 07. Januar 2004 am Nachmittag von 15 bis 17 Uhr in der Aula des FiBL durchgeführt (Abb. 2). Da nicht alle 28 Personen gleichzeitig verkosten konnten, wurde in zwei Serien geprüft. Die Raumtemperatur betrug 20-22 °C. Die Proben wurden kurz vorher vorbereitet und codiert (Abb. 1) und alle sechs Probenpaare wurden den Prüfpersonen zusammen auf einem Tablett zur Verkostung serviert (Abb. 3). Die Verkoster waren im Abstand von ca. zwei Metern, bzw. in ISO-Normen entsprechenden „Kapellen“, platziert (Abb.2). Es wurde darauf geachtet, dass möglichst grosse optische und akustische Ruhe im Saal herrscht.



Abbildung 1: Vorbereitung und Codierung der Apfelsaft-Proben



Abbildung 2: Degustationssaal



Abbildung 3: Prüferin beim Verkosten der Proben

▪ Statistik

Als Nullhypothese gilt: Die Muster sind ununterscheidbar. Als Sicherheitsschwelle wählen wir $\alpha = 0,05$ (maximale Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$). Für den Entscheid, ob signifikante Unterschiede zwischen den jeweils zusammengehörenden Proben bestehen, wurde die Tabelle 63 B.2 aus dem SLMB (Annon. 1990) verwendet. Diese Tabelle beruht auf Roessler et al. 1948 und gibt die Mindestanzahl von richtigen Antworten für verschiedene Irrtumswahrscheinlichkeiten.

Falls auf den Auswertungsbogen von einzelnen Prüfpersonen zu bestimmten Proben die Angabe „kein Unterschied“ gemacht wird, so wird diese Probe für die Auswertung nicht berücksichtigt.

3. Resultate

Von den 28 Prüfpersonen haben zwei bei einer Probe als Resultat „kein Unterschied“ angegeben, eine Person bei zwei Probenpaaren. Somit ergeben sich für die Proben I und III jeweils 28 Bewertungen und für die Proben II, IV, V und VI jeweils 27 Bewertungen. Die Resultate sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Resultate der einstufigen Dreiecksprüfung an sechs Apfelsaftmustern.

Probe	Anzahl auswertbare Antworten	Anzahl richtige Antworten von 28 bzw. 27 Prüfpersonen	Signifikant ununterscheidbar ($\alpha = 0,05$)	Bevorzugung bei richtiger Antwort: mit Cocana	Bevorzugung bei richtiger Antwort: ohne Cocana
I	28	12	nein	8	4
II	27	12	nein	8	4
III	28	14	nein	5	9
IV	27	12	nein	6	6
V	27	13	nein	4	8
VI	27	13	nein	8	5
total	164	76		39	36

Die Proben I und III wurden von 12, bzw. 14 Personen von 28 richtig erkannt. Von den jeweils 27 Antworten für die anderen vier Proben wurden die Proben II und IV 12 mal richtig erkannt, die Proben V und VI 13 mal. Um eine statistisch gesicherte Aussage zur Unterscheidbarkeit der jeweils zusammengehörenden Probenpaare zu machen, müssten bei 28 Prüfpersonen mindestens 15 die Proben richtig erkennen, bei 27 mindestens 14 (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$). Bei allen sechs Proben besteht also kein ausreichender Grund zur Annahme, dass ein sensorisch erkennbarer Unterschied besteht zwischen Apfelsaft aus Äpfeln die mit Biofa Cocana RF behandelt wurden und Apfelsaft der aus nicht behandelten Äpfeln hergestellt wurde.

Von total 76 richtigen Antworten aus allen sechs Proben bevorzugen 39 Saft aus Äpfeln mit Behandlung, 36 bevorzugen den Saft, der aus Äpfeln ohne Behandlung hergestellt wurde, einer konnte sich nicht für eine Bevorzugung entscheiden.

Werden mit den zusätzlichen Angaben der Degustationspersonen Untergruppen gebildet (z.B. männlich/weiblich, vgl. Anhang 1), dann gibt es für einzelne Proben bei verschiedenen Gruppen signifikante Unterschiede (Tabelle 3). Solche Differenzen zeigen sich bei den Proben III bis VI, jedoch nie für die beiden Proben I und II. Bei den Proben I und II war die gesamte Menge Saft in ein und derselben Fünfliter-Bag-in-Box abgefüllt, die Proben III bis VI waren in Flaschen abgefüllt. Am häufigsten taucht die Probe IV (sieben mal) auf, gefolgt von Probe V (drei mal) und Probe VI (zwei mal). Bei der Probe IV wird „mit“ ebenso oft bevorzugt wie „ohne“ (je sechs Nennungen).

Tabelle 3: Proben, die innerhalb von bestimmten Gruppen der Prüfpersonen signifikant unterschieden werden konnten.

Gruppierung (Anzahl Personen)	Probe, die signifikant unterscheidbar ist ($\alpha = 0,05$)	Bevorzugung mit oder ohne Cocana	Gruppierung (Anzahl Personen)	Probe, die signifikant unterscheidbar ist ($\alpha = 0,05$)	Bevorzugung mit oder ohne Cocana
Jüngere (18)	III	4 mit, 6 ohne	Ältere (10)	-	
Frauen (7)	IV, V	IV: 3 mit, 2 ohne V: 2 mit, 2 ohne	Männer (21)	-	
Mit Degustationserfahrung (12)	-		Ohne Degustationserfahrung (16)	IV	4 mit, 6 ohne
Viel Most trinkend (12)	-		Wenig Most trinkend (16)	-	
Mit Degustationserfahrung und/oder viel Most trinkend (18)	VI	5 mit, 5 ohne	Wenig Mosttrinkend und ohne Degustationserfahrung (10)	IV	3 mit, 5 ohne
Frauen plus Männer mit Degustationserfahrung und /oder viel Most trinkend (21)	V, VI	V: 4 mit, 8 ohne VI: 8 mit, 5 ohne	Männer ohne Degustationserfahrung und wenig Most trinkend (7)	IV	2 mit, 3 ohne
Jüngere wenig Most trinkende (11)	IV	1 mit, 4 ohne	Ältere und/oder viel Most trinkend (17)	-	
Jüngere ohne Degustationserfahrung (12)	IV, V	IV: 4 mit, 4 ohne V: 2 mit, 5 ohne	Ältere und/oder mit Degustationserfahrung (16)	-	
Frauen plus Männer ohne Degustationserfahrung (18)	IV	5 mit, 6 ohne	Männer mit Degustationserfahrung (10)	-	
Frauen plus Männer mit Degustationserfahrung (17)	-		Männer ohne Degustationserfahrung (11)	-	

Bei den richtigen Antworten innerhalb dieser Gruppen wird bei der Frage nach der Bevorzugung öfter die Probe „ohne“ als bevorzugt gegenüber der Probe „mit“ angegeben. Interessant ist die Gruppe „Frauen plus Männer mit Degustationserfahrung und /oder viel Most trinkend (21 Personen)“. Die Proben V und VI wurden hier signifikant richtig erkannt und unterschieden. Bei der Probe V wird der Saft „ohne“ bevorzugt, bei der Probe VI derjenige „mit Behandlung“. Beide Proben stammen aus derselben Anlage, sind hergestellt aus Äpfeln der gleichen Sorte, wurden

mit der gleichen Methode gemostet, pasteurisiert und in Flaschen abgefüllt. Die Probe VI hat allerdings eine Cocana-Behandlung mehr erhalten.

4. Diskussion

Die Säfte I und II waren relativ süss, die Säfte III bis VI hatten deutlich mehr Säure. Eine Prüfperson bemerkte zu den Proben „alle sind sehr zuckerhaltig, wirken dadurch eher fad und zu einseitig“. Dies passt zu den Säften, die ja alle aus sortenreinem Tafelobst hergestellt waren. Dass die Proben III bis VI als saurer empfunden wurden ist sicher auf die Sorte Topaz zurückzuführen.

Die Resultate der mit den oben beschriebenen sechs Proben durchgeführten einstufigen Dreiecksprüfung ergeben, dass kein ausreichender Grund zur Annahme besteht, dass ein sensorisch erkennbarer Unterschied zwischen Apfelsaft aus Äpfeln die mit Biofa Cocana RF behandelt wurden und Apfelsaft der aus nicht behandelten Äpfeln hergestellt wurde.

Das bedeutet nicht, dass es keine Unterschiede zwischen den jeweiligen beiden Probenpaaren gibt. Aber der Unterschied kann nicht statistisch gesichert festgestellt werden. Die Möglichkeit, dass ein Fehler erster Art passiert ist hier von Bedeutung. Ein Fehler erster Art bedeutet, es kommt zu einem Urteil „Verschieden“ obwohl die Muster nicht unterscheidbar sind. Dadurch würde ein Problem beim Pflanzenschutz im Kernobstbau entstehen, sowohl für die Vertreiber-Firma wie auch für die Bio-Obstproduzenten. Ein Fehler zweiter Art ist eher verkräftbar. Ein Fehler zweiter Art bedeutet, dass es zu einer zufälligen Antwort „Nicht unterscheidbar“ kommt, obwohl die Muster unterscheidbar sind. In diesem Fall muss kein Rückgang beim Apfelsaftkonsum befürchtet werden, da etwa die Hälfte der Prüfpersonen mit richtigen Antworten den Saft von behandelten Früchten vorzieht, die andere Hälfte denjenigen von unbehandelten.

Im Gegensatz zur an der Hochschule Wädenswil HSW durchgeführten Untersuchung (Rüegg 2003, fs und Rüegg 2003) konnten in diesem Test keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. In der Untersuchung an der HSW wurde nur eine Probe verkostet, hier konnten gleichzeitig sechs Proben getestet werden. Sechs Proben sind auch das Maximum, das von einer Prüfperson in einer Verkostung beurteilt werden kann (P. Dürr, pers. Mitteilung)

Auch bei Probe II, die, ähnlich wie in der Arbeit von Rüegg, aus Saft von in Cocana-Lösung getauchten Äpfeln hergestellt wurde, konnte das Degustationspanel die behandelte nicht von der unbehandelten Probe unterscheiden. Ein Unterschied zwischen den beiden Untersuchungen besteht aber darin, dass die beiden Proben in der HSW-Untersuchung durch Wasserzugabe auf die gleiche Dichte eingestellt wurden, im Test hier wurden die Säfte so verkostet, wie sie aus der Presse und Pasteurisierung gekommen sind.

Die Proben I und III bis VI stammen von Äpfeln die gemäss Pflanzenschutzempfehlungen mit Biofa Cocana RF behandelt wurden und zwar unter Berücksichtigung von Anwenderschutz, in richtiger Konzentration und korrekt ausgebracht, um einen optimalen Schutz zu erreichen. Die Saison 2003 war sehr trocken. Die Abwaschung von Pflanzenschutzmitteln bei Regenfällen war dadurch sicher geringer als in anderen Jahren. Das heisst, dass bei den hier geprüften Proben eher mehr Rückstände, die zu geschmacklichen Veränderungen führen könnten, auf den Früchten vorhanden sein können. Trotzdem konnte aber kein Unterschied zwischen Saft aus behandelten Früchten und solchem aus unbehandelten Früchten festgestellt werden. Praxisgemässer Einsatz führt demzufolge nicht zu einer erkennbaren geschmacklichen Veränderung von Apfelsaft.

Bei den richtigen Antworten ist keine Tendenz der Bevorzugung für Säfte mit bzw. ohne Cocana ersichtlich. Dieselbe Prüfperson bevorzugt einmal Saft aus unbehandelten, einmal aus behandelten Äpfeln. Auch bei der Bildung von Gruppen mit den Prüfpersonen ist keine Tendenz zu erkennen, dass eine der beiden Behandlungsvarianten klar bevorzugt wird. Alle Prüfpersonen haben übereinstimmend ausgesagt, dass allfällige Unterschiede zwischen den Teilproben extrem klein seien, bzw. sehr schwierig zu entdecken waren.

Süssmost, bzw. Apfelsaft ist ein Naturprodukt, das bei der Produktion und Herstellung vielen Einflüssen unterworfen ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass Unterschiede zwischen verschiedenen Säften bestehen, aber dass diese Unterschiede nicht durch den praxisgemässen und korrekten Einsatz von Biofa Cocana RF verursacht werden, sondern vielmehr durch das Ausgangsmaterial an Äpfeln, das Verfahren beim Mosten, die Mostpresse, die Pasteurisierung, die Abfüllung und die Lagerung.

Die Resultate der mit den oben beschriebenen sechs Proben durchgeführten einstufigen Dreiecksprüfung ergeben, dass kein Unterschied zwischen Apfelsaft aus mit Biofa Cocana RF behandelten Äpfeln und Apfelsaft aus nicht mit Biofa Cocana RF behandelten Äpfeln festgestellt werden kann.

5. Literatur

Annon.: SLMB, Kapitel 63B Dreiecksprüfung 1990. Siehe auch unter <http://www.bag.admin.ch/slmb/d/>

fs und Rüegg, M. Fruchtpresse 38, Schweiz. Vereinigung Obst- und Traubenverarbeitung, Juni 2003

Roessler E.B., Warren J. und Guymon J.F.: Significance in triangular taste tests. Food Res. 13, 503-505 (1948)

Rüegg, M.: Fremdgeruch/Fremdgeschmack in Bio-Kernobstsaft. Semesterarbeit 5. Semester, Hochschule Wädenswil, 2003

6. Dank

Christian Vogt, Remigen danken wir für den Apfelsaft, Christoph Meili in Pfyn für die Möglichkeit, die Versuche in seiner Anlage durchführen zu können. Andi Tuchs Schmid von der Staatstrotte danken wir für die Möglichkeit zur Benutzung von Presse, Keller und Infrastruktur in der Staatstrotte, Othmar Eicher, LBBZ Liebegg, für das Zurverfügung stellen des Pasteurisierapparates. Für fachliche Hinweise zur Sensorikprüfung geht der Dank an Peter Dürr, Agroscope FAW Wädenswil. Ein herzlicher Dank geht auch an alle Prüfpersonen, die an der Degustation teilgenommen haben.

7. Anhang

Anhang 1: Zusammensetzung des Degustationspanels

Prüfperson	Geschlecht ¹⁾	Degustationserfahrung ²⁾	Mostkonsum ³⁾	Alter ⁴⁾
1	m	0	1	3
2	w	1	1	2
3	w	0	2	2
4	m	1	2	2
5	m	0	1	2
6	m	1	1	4
7	m	1	1	2
8	m	1	2	4
9	m	0	1	3
10	m	1	1	3
11	w	0	2	2
12	m	0	3	2
13	m	0	2	3
14	m	0	2	2
15	m	0	1	2
16	m	0	3	2
17	w	0	1	2
18	m	0	2	2
19	w	0	1	2
20	m	1	2	3
21	m	1	1	2
22	m	1	1	4
23	w	1	2	2
24	m	1	2	2
25	w	0	2	2
26	m	0	3	1
27	m	0	2	3
28	m	1	2	3
Zusammenfassung	7 w / 21 m	12 mit / 16 ohne	12 Vieltrinker / 16 wenig bis selten	18 bis 40 / 10 über 40

¹⁾ w = weiblich, m = männlich

²⁾ 1 = Erfahrung und/oder Ausbildung in Degustation vorhanden; 2 = keine Ausbildung oder Erfahrung in Degustation

³⁾ 1 = regelmässig, viel; 2 = unregelmässig, wenig; 3 = selten bis nie

⁴⁾ 1 = bis 25; 2 = 26-40; 3 = 41-55; 4 = mehr als 55

Anhang 2: Formular, das an das Degustationspanel abgegeben wurde

Forschungsinstitut für biologischen Landbau
 Institut de recherche de l'agriculture biologique
 Istituto di ricerche dell'agricoltura biologica
 Research Institute of Organic Agriculture



Degustation

Dreickstest Apfelsaft, 07.01.2004

Prüfgut: Apfelsaft

Prüfanleitung:

Es liegen sechs Probensätze mit jeweils drei Proben vor. In jedem Probensatz sind zwei Proben identisch und eine Probe abweichend. Verkosten sie die Proben bitte in der vorgegebenen Reihenfolge (Probensätze von vorne nach hinten, von links nach rechts). Kreuzen sie die jeweils abweichende Probe an. Geben sie an, ab sie die einzelne Probe (E) oder die Doppelprobe (D) bevorzugen. Achten sie auf ein zügiges Verkosten.

Prüffragen: **Welches ist die abweichende Probe? Welche Probe bevorzugen sie?**
Begründen sie bitte ihre Bevorzugung!

Beispiel:

	Probennummer der Probensätze	Abweichende Probe	Bevorzugung E/D	Beschreibung/Begründung der Bevorzugung
I				fg

Angaben zum/zur Prüfer/Prüferin:

Geschlecht: Männlich Weiblich

Degustations-Erfahrung, oder -Ausbildung: ja nein

Mostkonsum: regelmässig, viel unregelmässig, wenig selten - nie

Alter: bis 25 26-40 41-55 >55

Name (freiwillig):

Resultat Degustation:

	Probennummer der Probensätze			Abweichende Probe	Bevorzugung E/D	Beschreibung/Begründung der Bevorzugung
I						
II						
III						
IV						
V						
VI						

Bemerkungen:

8. Zusammenfassung

Das Pflanzenschutzmittel Biofa Cocana RF ist im schweizerischen Bio-Kernobstanbau das einzige zugelassene Mittel zur Bekämpfung der Regenfleckenkrankheit. Da es sich bei diesem Produkt um eine Kali-Seifenlösung handelt, besteht die Möglichkeit, dass es nach dessen Einsatz zu einer geschmacklichen Beeinträchtigung des Endproduktes Apfelsaft, bzw. Süssmost kommt. Eine Untersuchung an der Hochschule Wädenswil mit Apfelsäften, denen Cocana zugesetzt wurde, kam zum Schluss, dass es einen Zusammenhang zwischen Kaliseife und Fremdgeschmack geben könnte.

Um abzuklären, ob unter Praxisbedingungen eine geschmackliche Unterscheidung zwischen Saft aus mit Biofa Cocana RF behandelten Früchten und solchem ohne Einsatz des Mittels erkannt werden kann, wurden Äpfel aus verschiedenen Einsatzvarianten des Produktes gesammelt und jeweils separat gemostet. So konnten Proben aus der gleichen Produktion, einmal mit und einmal ohne Einsatz von Biofa Cocana RF, gewonnen werden. Mit fünf solcher Probenpaaren und einem spezifisch für den Unterscheidungstest hergestellten Probenpaar (Äpfel in 1%-Cocana-Lösung getaucht, abgetropft, dann gemostet, resp. Aepfel gemostet ohne vorheriges tauchen in Cocana-Lösung) wurde ein einstufiger Dreieckstest durchgeführt, um heraus zu finden, ob ein sensorischer Unterschied festgestellt werden kann. Der Dreieckstest gilt als sehr sensibler Test zur Prüfung ob zwei Muster sensorisch unterscheidbar sind.

Keines der sechs Probenpaare konnte von den 28 Prüfpersonen mit statistisch gesichertem Unterschied richtig erkannt, d.h. zutreffend unterschieden werden. Die Maximalzahl zutreffender Unterscheidungen war 14 von 28 Antworten, resp. 13 von 27. Um eine statistisch gesicherte Aussage zur Unterscheidbarkeit der jeweils zusammengehörenden Probenpaare zu machen, müssten bei 28 Prüfpersonen mindestens 15 die Proben richtig erkennen, bei 27 mindestens 14 (Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$).

Bei allen sechs Proben besteht also kein ausreichender Grund zur Annahme, dass ein sensorisch erkennbarer Unterschied besteht zwischen Apfelsaft aus Äpfeln, die mit Biofa Cocana RF behandelt wurden und Apfelsaft, der aus nicht behandelten Äpfeln hergestellt wurde.

Bei den insgesamt 76 richtigen Antworten aus allen sechs Proben bevorzugten 39 Saft aus Äpfeln mit Behandlung, 36 bevorzugten den Saft, der aus Äpfeln ohne Behandlung hergestellt wurde, einer konnte sich nicht für eine Bevorzugung entscheiden. Es ist keine klare Tendenz der Bevorzugung für Säfte mit bzw. ohne Cocana ersichtlich. Dieselbe Prüfperson bevorzugt einmal Saft aus unbehandelten, einmal aus behandelten Äpfeln.

Die fünf Apfelsaft-Proben, die aus der Ernte der Feldversuche hergestellt waren, stammen von Äpfeln die gemäss Pflanzenschutzempfehlungen mit Biofa Cocana RF behandelt wurden und zwar unter Berücksichtigung von Anwenderschutz, in richtiger Konzentration und korrekt ausgebracht, um einen optimalen Schutz zu erreichen. Die Saison 2003 war sehr trocken. Die Abwaschung von Pflanzenschutzmitteln bei Regenfällen war dadurch sicher geringer als in anderen Jahren. Das heisst, dass bei den hier geprüften Proben eher mehr Rückstände, die zu geschmacklichen Veränderungen führen könnten, auf den Früchten vorhanden sein können. Trotzdem konnte aber kein Unterschied zwischen Saft aus behandelten Früchten und solchem aus unbehandelten Früchten festgestellt werden. Praxisgemässer Einsatz von Biofa Cocana RF führt demzufolge nicht zu einer geschmacklich erkennbaren Veränderung von Apfelsaft.