

STAATLICHE LEHR- UND
VERSUCHSANSTALT
FÜR WEIN- UND OBSTBAU WEINSBERG



6. Bundesbeerenobstseminar

01. und 02. Februar 2011

Tagungsband



Anschrift des Herausgebers:

Referat Obstbau der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt
für Wein- und Obstbau Weinsberg
Traubenplatz 5
74189 Weinsberg

Telefon	07134/504-0
Tel./Fax Referat Obstbau	07134/504-141 / -133
E-Mail:	angelika.lehn@lvwo.bwl.de

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Veröffentlichung auch von Auszügen nur mit Genehmigung der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg.

Weinsberg, Februar 2011

6. Bundesbeerenobstseminar Weinsberg

01. und 02. Februar 2011

Veranstalter:

Bundesverband landwirtschaftlicher
Fachbildung (vlf)

In fachlicher Zusammenarbeit mit der
Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für
Wein- und Obstbau Weinsberg

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<ul style="list-style-type: none"> ● Produktqualität optimieren - Neue Schnittmethoden bei Roten Johannisbeeren <p>Christian BERG, Oberkirch</p>	1
<ul style="list-style-type: none"> ● Ertrag und Pflückleistung steigern - Einsatz moderner Erziehungssysteme bei der Roten Johannisbeere <p>André ANÇAY, CH-Changins-Wädenswil</p>	6
<ul style="list-style-type: none"> ● Fungizidresistenzen an Erdbeeren und Himbeeren <p>Dr. Roland WEBER, Jork</p>	11
<ul style="list-style-type: none"> ● Ökologische und ökonomische Bewässerungsverfahren zur Sicherung leistungsstarker und gesunder Himbeerbestände <p>Gunhild MUSTER, Weinsberg</p>	17
<ul style="list-style-type: none"> ● Bodenkulturverfahren bei Erdbeeren betriebswirtschaftlich optimieren - Vergleiche verschiedener Verfahren <p>Christoph STEEGMÜLLER, Offenbach</p>	20
<ul style="list-style-type: none"> ● Neue remontierende Erdbeersorten mit hohen Qualitätseigenschaften im geschützten Anbau <p>Andreas HAHN, Emmendingen</p>	24
<ul style="list-style-type: none"> ● Qualitätsmanagement bei Erdbeeren - Neueste Erkenntnisse zum Einsatz von Hagelnetzen <p>Markus LITTERST, Oberkirch</p>	28
<ul style="list-style-type: none"> ● Ökobilanzen und CO₂-Fußabdrücke als Basis für umweltgerechte Produktionsverfahren <p>Dr. Sabine DEIMLING, Leinfelden-Echterdingen</p>	32

	Seite
<ul style="list-style-type: none"> ● Verbraucherinformationen intensivieren - Obst im Film, Appetit auf Obst Verena JAHNKE, Benjamin GRONAU, Ludwigsburg 	34
<ul style="list-style-type: none"> ● Ertrag und Qualität verbessern - Nutzung neuester physiologischer Erkenntnisse (Technology of soft fruit production: integrating physiology into practice) Dr. Evangelos TSORMPATSIDIS, GB-Reading 	36
<ul style="list-style-type: none"> ● Neue Anbaumethoden nutzen - Anbau von Tulameen und neuer remontierender Himbeersorten im Tunnel: Erfahrungen aus Belgien (Cultivation of Tulameen and primocane fruiting raspberries in a tunnel) Jeroen KELLERS, BE-Tongeren 	38
<ul style="list-style-type: none"> ● Angebotssaison von heimischen Beeren durch moderne Anbaumethoden verlängern - Neueste Entwicklungen und Erfahrungen mit dem Anbau von Beeren im Tunnel Ulrich BUßMANN, Münster 	41
<ul style="list-style-type: none"> ● Lagerverfahren optimieren - Ansätze zur Qualitätssicherung und Angebotsverlängerung Dr. Josef STREIF, Bavendorf 	43

6. Bundesbeerenobstseminar 01. und 02. Februar 2011

Thema: Mit neuen Ideen ins nächste Jahrzehnt

Veranstalter:

- Bundesverband landwirtschaftlicher Fachbildung (vlf)
53175 Bonn, in fachlicher Zusammenarbeit mit der
- Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg

Tagungsort:

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg, Traubenplatz 5, 74189 Weinsberg

Tagungskosten:

150,00 Euro einschließlich Mittagessen, Abendessen und Zwischenverpflegung.

Das Bundesseminar wird nach den Richtlinien des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert.

Seminarleitung: Gunhild Muster

Agenda

01. Februar 2011

Uhrzeit

- | | |
|---------------|--|
| 08.00 | Kaffee |
| 08.45 | Begrüßung |
| 09.00 - 10.00 | Produktqualität optimieren - Neue Schnittmethoden bei Roten Johannisbeeren
C. BERG, OGM Oberkirch |
| 10.00 - 10.45 | Ertrag und Pflückleistung steigern - Einsatz moderner Erziehungssysteme bei der Roten Johannisbeere
A. ANÇAY, Agroscope Changins-Wädenswil, Schweiz |
| 10.45 - 11.45 | Fungizidresistenzen an Erdbeeren und Himbeeren
Dr. R. WEBER, OVR Jork |
| 11.45 - 13.15 | Mittagspause |
| 13.15 - 14.00 | Ökologische und ökonomische Bewässerungsverfahren zur Sicherung leistungsstarker und gesunder Himbeerbestände
G. MUSTER, LVWO Weinsberg |
| 14.00 - 15.00 | Bodenkulturverfahren bei Erdbeeren betriebswirtschaftlich optimieren - Vergleiche verschiedener Verfahren
C. STEEGMÜLLER, BDSE Offenbach |
| 15.00 - 15.45 | Neue remontierende Erdbeersorten mit hohen Qualitätseigenschaften im geschützten Anbau
A. HAHN, LRA Emmendingen |
| 15.45 – 16.15 | Qualitätsmanagement bei Erdbeeren - Neueste Erkenntnisse zum Einsatz von Hagelnetzen
M. LITTERST, OGM Oberkirch |
| 16.15 - 16.30 | Pause |
| 16.30 - 17.30 | Ökobilanzen und CO ₂ -Fußabdrücke als Basis für umweltgerechte Produktionsverfahren
Dr. S. DEIMLING, PE-International, Leinfelden-Echterdingen |
| 17.30 | Verbraucherinformationen intensivieren - Obst im Film, Appetit auf Obst
V. JAHNKE, B. GRONAU, Filmakademie Ludwigsburg |
| Ab 19.30 | Abendessen |

02. Februar 2011

Uhrzeit

- 08.00 - 10.00 Ertrag und Qualität verbessern - Nutzung neuester physiologischer Erkenntnisse
(Technology of soft fruit production: integrating physiology into practice)
Dr. E. TSORMPATSIDIS, University of Reading, UK
- 10.00 - 10.30 Pause
- 10.30 - 12.00 Neue Anbaumethoden nutzen - Anbau von Tulameen und neuer remontierender Himbeersorten im Tunnel: Erfahrungen aus Belgien
(Cultivation of Tulameen and primocane fruiting raspberries in a tunnel)
J. KELLERS, pcfruit Tongeren, BE
- 12.00 - 13.30 Mittagspause
- 13.30 - 14.30 Angebotssaison von heimischen Beeren durch moderne Anbaumethoden verlängern - Neueste Entwicklungen und Erfahrungen mit dem Anbau von Beeren im Tunnel
U. BUßMANN, LWK NRW, Münster
- 14.30 - 15.30 Lagerverfahren optimieren - Ansätze zur Qualitätssicherung und Angebotsverlängerung
Dr. J. STREIF, Kompetenzzentrum Bavendorf
- 15.30 - 15.45 Pause
- 15.45 - 17.00 Vorausschauender Pflanzenschutz - Entwicklungen und Empfehlung für 2011
Dr. T. DIEHL, RP Stuttgart

Änderungen vorbehalten!

Verzeichnis der Referenten

André ANÇAY

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil, Centre des Fougères,
CH-1964 Conthey

Christian BERG

Obstgroßmarkt Mittelbaden e. G. (OGM), Konrad-Adenauer-Straße 16, D-77704 Oberkirch

Ulrich Bußmann

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münsterstraße 62 - 68, D-48167 Münster

Dr. Sabine DEIMLING

PE INTERNATIONAL GmbH, Hauptstraße 111 - 113, D-70771 Leinfelden-Echterdingen

Dr. Thomas DIEHL

Regierungspräsidium Stuttgart, Ruppmannstraße 21, D-70565 Stuttgart

Benjamin GRONAU

Filmakademie Baden-Württemberg, Akademiehof 10, D-71638 Ludwigsburg

Andreas HAHN

Landwirtschaftsamt Emmendingen, Schwarzwaldstraße 4, D-79312 Emmendingen

Verena JAHNKE

Filmakademie Baden-Württemberg, Akademiehof 10, D-71638 Ludwigsburg

Jeroen KELLERS

vzw Proefcentrum Fruitteelt, PC fruit Proeftuin aardbeien en houting kleinfruit, Sint-Truidersteenweg 321, BE-3700 Tongeren

Markus LITTERST

Obstgroßmarkt Mittelbaden e. G. (OGM), Konrad-Adenauer-Straße 16, D-77704 Oberkirch

Verzeichnis der Referenten

Gunhild MUSTER

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau, Referat Obstbau,
Traubenplatz 5, D-74189 Weinsberg

Christoph STEEGMÜLLER

Beratungsdienst Spargel Erdbeeren e.V. Bruchsal (BDSE), Im Pfarrgarten 1,
D-76877 Offenbach

Dr. Josef STREIF

Kompetenzzentrum Obstbau-Bodensee Bavendorf (KOB), Schuhmacherhof 6,
D-88213 Ravensburg

Dr. Evangelos TSORMPATSIDIS

Soft Fruit Technology Group, School of Biological Sciences, Harborne Building University of
Reading, Harborne Building, GB-Rg6 6AS Reading

Dr. Roland WEBER

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Moorende 53, D-21635 Jork

Produktqualität optimieren - Neue Schnittmethoden bei Roten Johannisbeeren

CHRISTIAN BERG

Obstgroßmarkt Mittelbaden e. G. (OGM), Konrad-Adenauer-Straße 16, D-77704 Oberkirch

E-Mail: Berg@ogm-oberkirch.de

Pflanzung/Pflege

Bei der Pflanzung von roten Johannisbeeren sollte man darauf achten, dass die Triebverzweigungen der Pflanzen ca. eine Handbreit im Boden sind. Dadurch bilden sich später besser die Jungtriebe aus dem Boden, was ein besseres Austauschen von abgetragenen Triebelementen mit sich bringt.

Pro Pflanze werden drei Triebe stehen gelassen. In meinem Betrieb habe ich zur Befestigung der Triebe Bambusstäbe angebracht. Die Jungtriebe können so immer fixiert werden und haben einen ruhigen Halt. Aus witterungstechnischen Gründen kann man anstelle von Bambusstäben auch Fiberglasstäbe verwenden. Ein Pinzieren (Freistellen) der Terminalknospe fördert das Längenwachstum bei Jungtrieben.

Die Jungtriebe werden von der gewünschten Ertragszone bis zum Boden hin abgestreift. Durch diese Maßnahme vermeidet man im unteren Bereich Austriebe, die im Winter durch zeitintensive Schnittmaßnahmen entfernt werden müssen.

Ein Johannisbeertrieb sollte erst die Endhöhe von ca. 1,80 Metern erreichen, bevor er voll mit Früchten belastet wird. Hierdurch erreicht man einen starken Durchmesser des Triebes.

Schnitt

Der Schnitt muss auf Qualität und nicht auf Quantität ausgelegt sein. Pro Pflanze mit drei Trieben werden pro Trieb ca. acht Seitentriebe stehen gelassen. Ein Triebelement bleibt fünf bis sechs Jahre stehen. Die drei Triebe pro Pflanze sollten nach Jahren jeweils unterschiedlich alt sein. Jedes Jahr belässt man zwei einjährige Triebe, die aus dem Boden kommen. Die restlichen einjährigen Bodentriebe entfernt man. Werden diese im folgenden Jahr nicht benötigt, so entfernt man sie, und zwei neue einjährige bleiben stehen.

Die Seitentriebe müssen nicht gleichmäßig auf jeder Seite verteilt sein. Zum besseren Pflücken ist es ratsam, dass die acht Seitentriebe nicht in die Reihe stehen, sondern Richtung Fahrgasse.

Seitentriebe sollen einjährig sein und ohne großen Übergang von älterem Holz am Grundtriebelement. Dies erreicht man, indem konsequent das zweijährige Holz auf sogenannte Zapfen mit zwei bis drei Augen (Knospen) geschnitten wird.

Hier kann nun wieder schönes einjähriges Holz für das folgende Jahr nah aus dem Grundelement wachsen.

Nach dem Schnitt sollten ca. sechs bis acht Zapfen zur Holzproduktion pro Trieb da sein. Bei konsequenter Durchführung der genannten Zapfen kommt man so weit, dass man auch aus einjährigem Holz Zapfen schneiden kann. Bei schwachem Wachstum oder veraltetem Holz entstehen Bukettknospen. Diese sind eine große Ansammlung von vielen Blütenknospen, die meist im Basisbereich des Triebes oder an den Holzübergängen entstehen. Die Bukettknospen streift man im Winter mit dem Handschuh ab bzw. entfernt sie mit der Schere, da dort starke Verrieselung bzw. schlechte Qualitäten vorhanden sind.

Zapfen/Seitenholzlänge

Jonkher van Tets :

Im unteren Bereich schneide ich die Zapfen mit ca. vier Augen. Bei Tets reagieren die Zapfen im unteren Bereich meist durch einen starken Austrieb. Durch die vier Augen werden ein bis zwei Triebe sehr lang und stark, wobei an einem Auge der optimale Seitentrieb entsteht.

Die optimale Länge der Seitentriebe bei Tets beträgt ca. 30 cm, und sie sollten etwa die Stärke eines Bleistiftes haben.

Zur Triebspitze hin werden die Zapfen mit drei Augen bis hin zu zwei und einem Knospenauge immer kürzer. Die Augenzapfen sehen ähnlich wie ein Tannenbaum aus, d. h. unten länger, nach oben hin kürzer.

Zum Beispiel Red Lake / Red Poll / Augustus:

Zapfen auf ein bis zwei Augen schneiden. Die Seitentrieblänge und Stärke sind mit 30 cm oder auch länger und starker Bleistiftstärke so ähnlich wie bei Tets.

Telake:

Sehr lange Zapfen schneiden, da das erste Auge sehr weit vom Grundtrieb entfernt ist!

Rovada:

Zapfen ebenfalls auf ca. zwei Augen schneiden. Die Seitentriebe sollten stärker und mit 40 bis 60 cm lang sein. Eine Länge von mehr als 60 cm ist auch möglich!

Sommerschnitt

Durch die Maßnahme eines Sommerschnittes kommt man viel schneller in mein Schnittsystem. Ende August/Anfang September werden die Seitentriebe, die in diesem Jahr getragen haben (2-jähriges Holz), auf die Hälfte eingekürzt. Dieser Seitentrieb wird im Winter weiter eingekürzt auf zwei bis drei Augen. Auch 2-jährige Triebe,

die im Sommer vergessen wurden, werden im Winter auf zwei bis drei Augen reduziert. Im Sommer darf man nicht auf diese zwei bis drei Augen kürzen, da der Trieb von vorne her noch etwas eintrocknet.

Der Sommerschnitt hat den Vorteil, dass die einjährigen Triebe besser belichtet werden.

Blütenausdüngung

In der Blühphase kann man eine Blütenausdüngung vornehmen. Hierbei werden im Basisbereich des Triebes die zu großen Blütenbüschel (z. B. Bukettknospen) bzw. zu viele Blüten auf einem Platz reduziert. Bei der Sorte Augustus sollte diese Maßnahme durchgeführt werden.

Qualitäten in meinem Betrieb im Durchschnitt von drei Jahren

Sorte: Tets

Durchschnittsertrag pro lfm: 2,23 kg

Durchschnittsertrag pro Pflanze: 2,66 kg

Durchschnittsqualitäten in %

Handelsklasse II: 8,50 %

Handelsklasse Standard: 54,55 %

Premiumklasse: 36,95 %

Sorte: Red Lake

Durchschnittsertrag pro lfm: 3,60 kg

Durchschnittsertrag pro Pflanze: 3,21 kg

Durchschnittsqualitäten in %

Handelsklasse II: 2,96 %

Handelsklasse Standard: 49,81 %

Premiumklasse: 47,23 %

Pflückkosten

Durch die genannten Maßnahmen erreicht man nicht nur sehr gute Qualitäten, sondern auch sehr geringe Pflückkosten. Die Beerentrauben werden länger und entwickeln eine höhere Anzahl sowie größere und schwerere Beeren.

Beispiel:

Die Trauben haben ein Durchschnittsgewicht von 14,6 Gramm. Im Gegensatz dazu stellen wir zwei Varianten mit Durchschnittsgewichten von 9,4 Gramm und 8,5 Gramm.

Zum Befüllen einer 5-kg-Beerensteige benötigt man folgende Anzahl an Beerentrauben:

bei 14,6 Gramm = 343 Trauben

bei 9,4 Gramm = 532 Trauben

bei 8,5 Gramm = 588 Trauben

Wird nun zeitgleich gepflückt, so pflückt man in derselben Zeit bei der 14,6-Gramm-Variante 5,5 Schalen à 500 Gramm mehr im Vergleich zur 9,4-Gramm-Variante und 7,17 Schalen à 500 Gramm mehr als bei der 8,5-Gramm-Variante. Zum Pflücken einer 5-kg-Steige benötigt man bei der 14,6-Gramm-Variante 55,3 % bzw. 71,7 % weniger Zeit.

(Die Zahlen stammen aus einem Praxisversuch).

Fazit

Bei diesem Schnitt- und Pflegesystem ist ein sehr ausgewogenes Blatt : Fruchtverhältnis gegeben. Dieses Prinzip ist auf alle Johannisbeersorten übertragbar, wobei nur die Seitentrieblänge und Stärke unterschieden wird. Verrieselung ist immer am alten Holz (zweijährig und älter) am stärksten.

Für die Produzenten ist es wichtig, dass man nicht sortieren muss, schöne Qualität und geringe Pflückkosten hat.

Dies erreicht man alles nur über den Schnitt!



links neuer Zapfen - rechts alter Zapfen mit neuem einjährigem Holz



Premiumqualität

Ertrag und Pflückleistung steigern - Einsatz moderner Erziehungssysteme bei der Roten Johannisbeere

ANDRÉ ANÇAY

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil, Centre de Fougères, CH-1964 Conthey

E-Mail: andre.ancay@acw.admin.ch

Bei Johannisbeeren haben die Länge der Beerentrauben sowie die Anzahl der Beeren pro Traube einen direkten Einfluss auf den Ertrag und die Pflückleistung. Mit dem Schnitt kann man die Traubenqualität und die Verrieselungsneigung beeinflussen.

Ziel des Versuches

Studie zur Reaktion der Johannisbeersträucher bei zwei verschiedenen Anbausystemen (Asthecke und V-System) gemäß einer neuen Schnittmethode. Der Zweck ist, die Betriebskosten (Stunden/ha) zu vermindern und den Ertrag (kg/m^2) sowie die Pflückleistung (kg/h) zu erhöhen.

Material und Methoden

Versuchsdaten	
Jahrgang, Ort	Pflanzung 11. Juni 2004, Bruson, CH
Sorte	Rovada, Tatra, Red Poll
Bewässerung und Düngung	Fertigation gemäß SOV-Norm für einen Ertrag von 2 kg/m^2 85 N, 45 P_2O_5 , 120 K_2O , 15 Mg
Pflanzenabstände	2,30 m x 1,20 m
Versuchsplan	3 Wiederholungen von 4 Pflanzen

Verfahren	
Asthecke	Traditionelle 3 Asthecken auf 45° gegenüber der Achse
V-System	Verteilung auf beiden Seiten der V-Reihe der 3 Leitäste

3 Asthecke

V-System

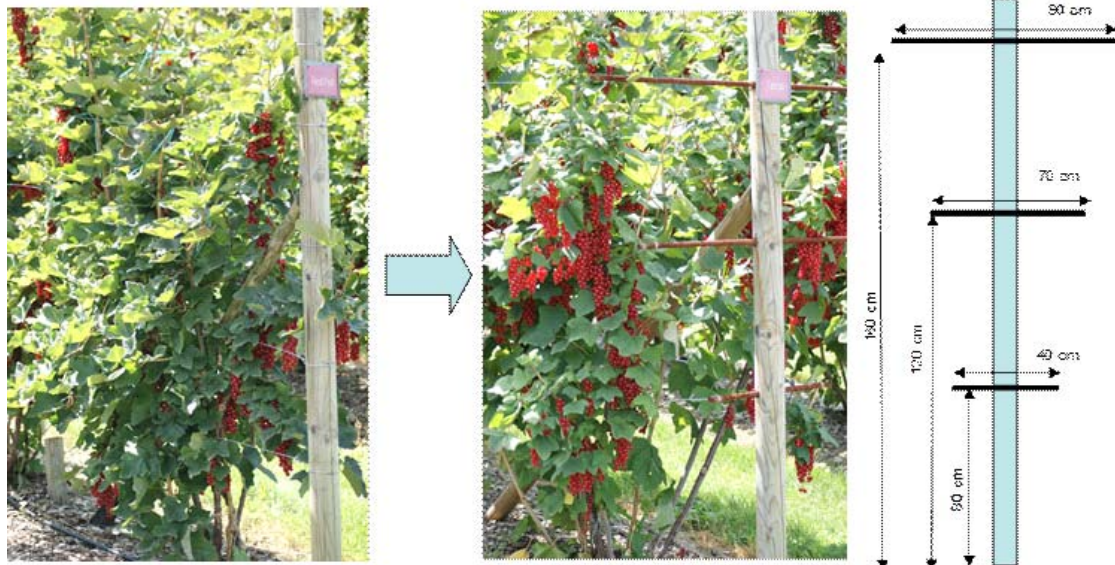


Abb. 1: Beschreibung der zwei verschiedenen Anbausysteme (Asthecke und V-System)

Schnittsystem	
Auslichten	Sobald die neuen Triebe 50 cm lang sind, die 3 kräftigsten Triebe auswählen
Aufbinden	Laufend Aufbinden gemäß Wachstum
Neuer Schnitt	<ul style="list-style-type: none"> - Jährlicher Schnitt am Boden von allen Ästen, die drei Jahre alt sind - Jedes Jahr 3 neue Triebe wachsen lassen - Entfernen aller Triebe auf den zweijährigen Ästen unter einer Höhe von 50 cm - Kein Detailschnitt der Äste, außer eventuell alles, was unter 50 cm ist

Diese neue Schnittart besteht darin, die dreijährigen Triebe an der Basis zu schneiden. Bei den verbleibenden Trieben werden alle Seitentriebe beibehalten und nicht mehr gekürzt. Nur die Seitentriebe, die sich in den unteren fünfzig Zentimeter vom Boden ab befinden, werden entfernt. So kann man den Schnitt vereinfachen und dadurch die Arbeitsstunden vom Schneiden reduzieren.

Ertragsergebnisse: Durchschnitt von 2007 - 2010

Das V-System scheint für die Sorte Rovada gut geeignet zu sein. Der Durchschnittsertrag über drei Jahre war circa 15 % höher im Vergleich zur Asthecke.

Für die Sorten Tatran und Red Poll (außer 2009) hatte das V-System einen leicht negativen Einfluss auf den Ertrag in kg/m².

Tabelle 1: Einfluss der zwei Systeme auf den Ertrag in kg/m² (Ø 2007- 2010)

Sorte	Asthecke	V-System	Unterschiede mit dem V-System (%)
	Ø 2007- 2010	Ø 2007- 2010	Ø 2007- 2010
Tatran	7.8	7.5	- 3.2 %
Rovada	7.1	8.2	+ 16.6 %
Red Poll	6.2	6.0	- 3.3 %

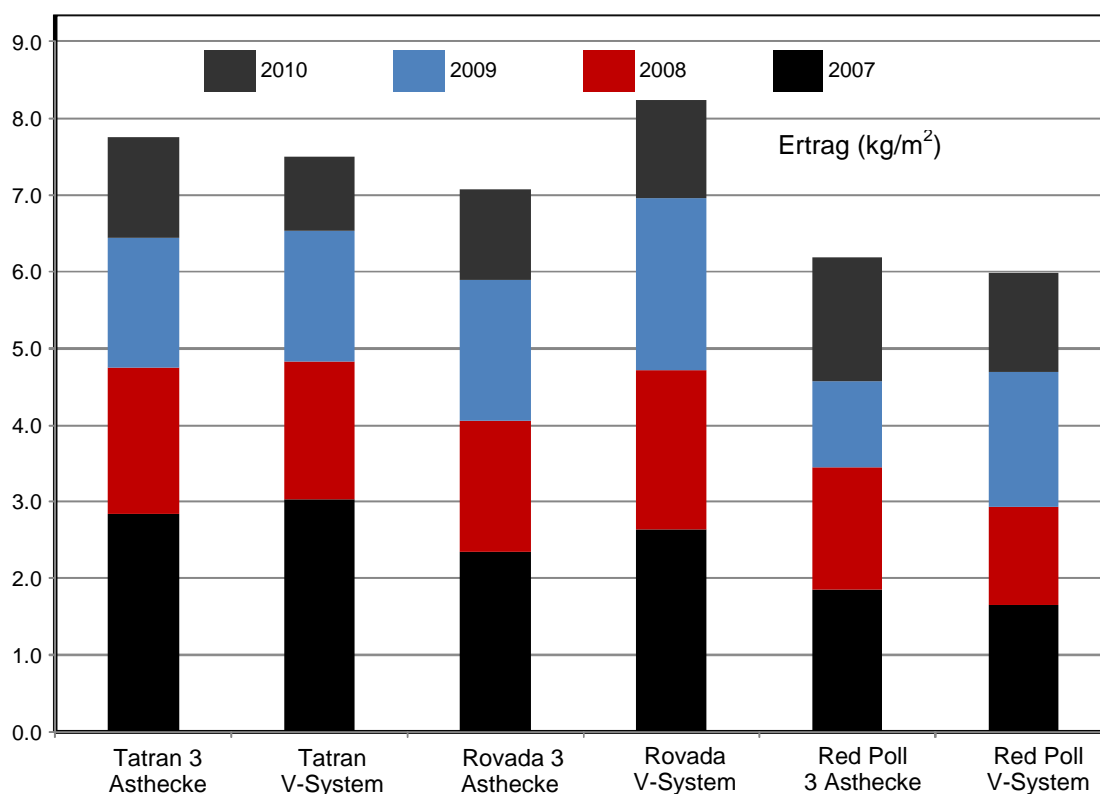


Abb. 2: Ertragsverlauf in kg/m² zwischen 2007 und 2010 für die drei Sorten in Bruson

Pflückleistungsergebnisse: Durchschnitt von 2008 - 2010

Bei der Sorte Tatran und Rovada hat das V-System eine geringere Pflückleistung wegen des schwierigen Zugangs zum unteren Teil der Pflanze. Je kräftiger der Wuchs der Sorte ist, desto geringer ist die Pflückleistung.

Bei dem V-System für die Sorte Red Poll war die Durchschnittspflückleistung über drei Jahre circa 10 % höher im Vergleich zur Asthecke.

Tabelle 2: Einfluss der zwei Systeme auf die Pflückleistung (kg/Stunde)

Sorte	Pflückleistung in kg/Stunde Ø 2008- 2010		
	Asthecke	V-System	Unterschiede mit dem V-System (%)
	Ø 2008 - 2010	Ø 2008 - 2010	Ø 2008 - 2010
Tatran	13.9	12.6	- 9.3 %
Rovada	12.3	11.3	- 8.8 %
Red Poll	14.1	15.4	+ 9.4 %

Arbeitsaufwandsergebnisse: Als Beispiel das Jahr 2009

Das V-System ist im Sommer weniger arbeitsintensiv, weil die neuen Triebe frei in der Mitte des V wachsen können. Die Asthecke verlangt eine regelmäßige Bindearbeit, um zu verhindern, dass die drei neuen Äste im Sommer abbrechen.

Tabelle 3: Einfluss auf den Arbeitsaufwand in Stunden/ha für Schnitt und Aufbinden

Sorte	Arbeitsaufwand für Schnitt und Aufbinden in Stunden/ha		
	Asthecke	V-System	Unterschiede mit dem V-System (%)
	2009	2009	2009
Tatran	134	110	- 17.9 %
Rovada	122	104	- 14.8 %
Red Poll	128	114	- 10.9 %

Beerenqualitätsergebnisse : Durchschnitt von 2008 - 2010

Bei dem V-System sind die Trauben tendenziell kürzer im Vergleich zur Asthecke. Das Schnittsystem hat aber keinen Einfluss auf die Anzahl der Beeren pro Traube.

Tabelle 4: Einfluss der zwei Systeme auf die Länge der Beerentrauben sowie die Anzahl der Beeren pro Trauben

Sorte	Anbausystem	Traubenlänge in cm				Anzahl Beeren pro Trauben			
		2008	2009	2010	Ø 2008-2010	2008	2009	2010	Ø 2008-2010
Tatran	3 Asthecke	18.8	29.6	19.0	22.5	8.7	12.5	7.6	9.6
	V-System	19.5	27.8	16.7	21.3	8.9	10.9	8.2	9.3
Rovada	3 Asthecke	19.0	30.9	22.9	24.3	8.7	12.1	11.0	10.6
	V-System	19.6	28.5	18.8	22.3	7.7	11.4	10.7	9.9
Red Poll	3 Asthecke	28.7	33.0	24.0	28.6	10.9	10.8	9.3	10.4
	V-System	25.6	33.0	22.3	27.0	10.3	12.3	8.7	10.4

Schlussfolgerungen

Das neue Schnittsystem ist einfach und schnell. Es kann für alle Anbauformen angewendet werden (Spindel, 2 und 3 Asthecken, V-System, Strauch usw.).

Die Anbauform „V-System“ ist für die Sorte Rovada wirtschaftlich interessant.

Das V-System erlaubt 10 bis 20% Arbeitersparnis (Schnitt und Aufbinden) dank der Verteilung der Leitäste gegenüber dem Anbaustandard 3-Asthecke.

Eine erhöhte Pflanzendichte auf die Reihe ist im V-System möglich.

Das V-System hat eine geringere Pflückleistung wegen des schwierigen Zugangs zur Pflanzenbasis, aber man könnte vielleicht dieses Problem reduzieren, indem man das V-Spalier weniger breit anlegt.

Fungizidresistenzen an Erdbeeren und Himbeeren

DR. ROLAND WEBER

Obstbauzentrum Jork, Moorende 53, 21635 Jork

E-Mail: Roland.Weber@lwk-niedersachsen.de

Biologie von Botrytis

Botrytis besitzt eine Vielzahl von Infektionsmechanismen, befällt ein breites Spektrum von Wirtspflanzen und kommt weltweit vor. An Erdbeeren finden Primärinfektionen statt, wenn Sporen auf der Blüte keimen und die Keimschläuche durch den Blütenkanal zum Blütenboden wachsen. Es folgt eine Latenzphase, aus der die aggressive Fruchtfäule erst bei einsetzender Fruchtreife ausbricht und dann in wenigen Tagen einen dichten Sporenrasen bildet. Sekundärinfektionen auf weiteren reifenden Früchten durch diese Sporen führen schnell zu einer nicht mehr zu kontrollierenden Epidemie. Botrytis gehört zu den mutationsfreudigsten Pilzen mit Bezug auf die Bildung von Fungizid-Resistenzen.

Typen von Fungiziden

Man kann zwischen zwei Gruppen unterscheiden:

1. Unspezifische Kontaktfungizide (z. B. Thiram, Mancozeb, Captan) wirken generell gegen verschiedene Bestandteile der pilzlichen Zelle und sind daher nur geringfügig durch Resistenzbildung gefährdet. Sie sind rein vorbeugend einzusetzen. Derzeit ist keines dieser Mittel gegen Botrytis im Beerenobst zugelassen.
2. Spezifische Wirkstoffe binden sich an ein bestimmtes Zielmolekül in der Pilzzelle und sind daher sehr wirksam, aber durch Resistenzbildung stark gefährdet. Gegen viele von ihnen bestehen bereits Resistenzen bei Botrytis. Alle derzeit gegen Botrytis zugelassenen Wirkstoffe (Strobilurine, Boscalid, Cyprodinil, Fludioxonil, Fenhexamid) gehören dieser Kategorie an.

Charakterisierung der Fungizid-Resistenz

Die Wirkung eines Fungizids kann durch die Parameter ED50 (= effektive Dosis, bei der 50 % Hemmung eintritt), ED90 und MHK (= minimale Hemmkonzentration, also „ED100“) charakterisiert werden (Abb. 1). Diese Werte sind abhängig vom Wirkstoff, vom Pilz-Isolat und von den Bedingungen des gewählten Testsystems.

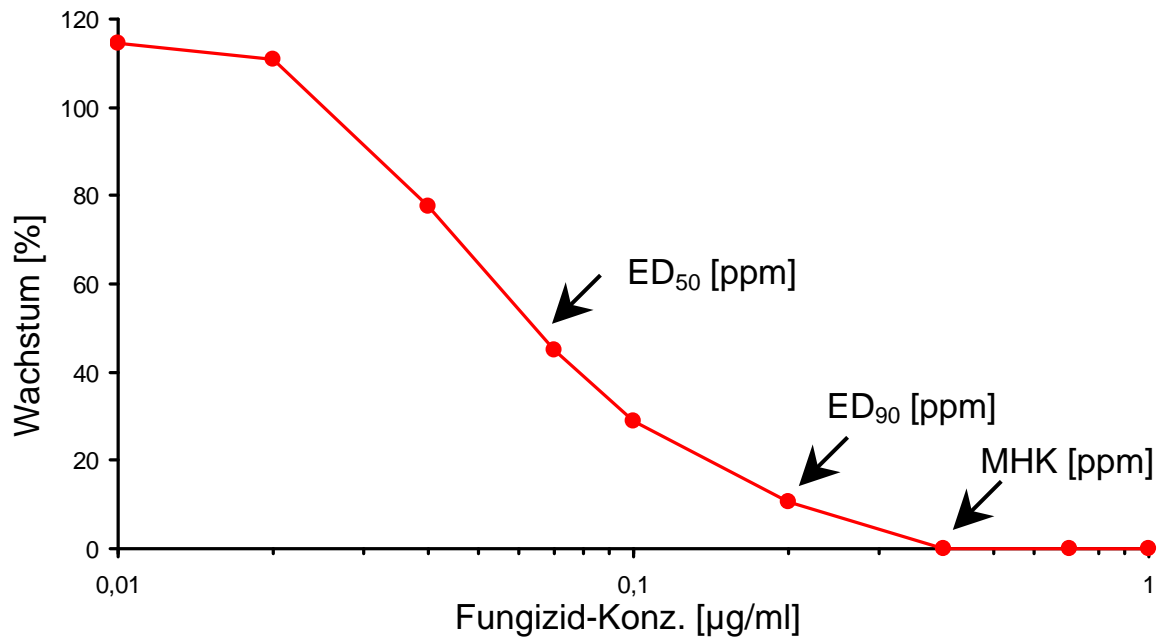


Abb. 1: Fungizid-Hemmkurve und wichtige Parameter

Unter dem Begriff **Baseline** versteht man die natürliche Empfindlichkeit (Sensitivität) einer Population, ehe sie jemals mit dem Fungizid in Kontakt getreten ist. Als **resistent** sollten nur Pilzstämme bezeichnet werden, die im Gen des Zielproteins eine Mutation aufweisen, welche die Bindungsaffinität zwischen Fungizid- und Zielmolekül aufhebt oder zumindest stark einschränkt. Der Resistenzfaktor solcher mutationsbedingten Resistenzen ist meistens sehr hoch (>100-fach, d. h. zur Hemmung eines resistenten Botrytis-Isolats wäre eine über 100-fach höhere Fungizidkonzentration nötig als bei einem Baseline-Isolat). Geringere Resistenzfaktoren (10- bis 25-fach) beruhen zumeist auf nicht-spezifischen Prozessen, wie z. B. einem Ausschleusungsmechanismus oder der Detoxifizierung des Fungizids durch biologischen Abbau. Daraus resultieren **Minderwirkungen**. Resistenzen bilden sich somit vornehmlich gegen spezifische Wirkstoffe, Minderwirkungen kann es bei allen Arten von Wirkstoffen geben (siehe Abb. 2).

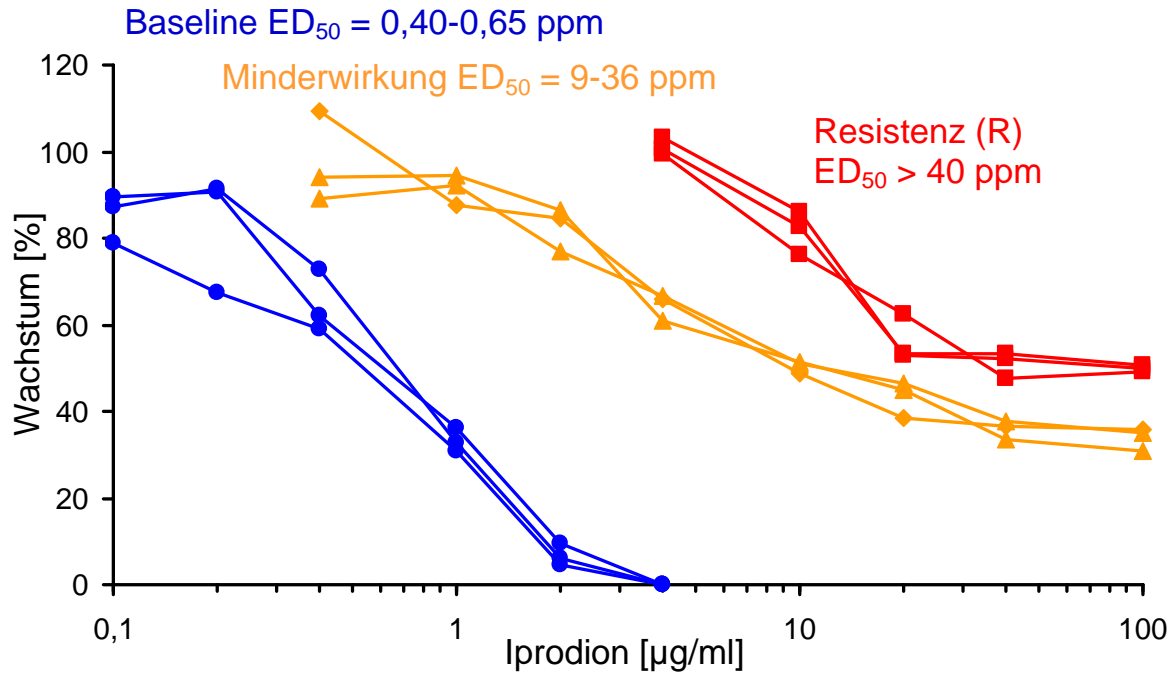


Abb. 2: Baseline, Minderwirkung und Resistenz bei Botrytis am Beispiel des Wirkstoffes Iprodion

Das Beispiel Fenhexamid (Teldor)

Es können drei Gruppen von Botrytis-Stämmen unterschieden werden:

Sensitive Stämme (Baseline) zeigen niedrige ED_{50} -Werte ($<0,2 \text{ ppm}$) sowohl bei der Sporenkeimung als auch im Kolonienwachstum.

Eine zweite Gruppe zeigt im Kolonienwachstum auf zuckerhaltigen Agarmedien eine reduzierte Sensitivität ($ED_{50} = 0,4 - 5,0 \text{ ppm}$), ist aber im Sporenkeimungstest nach 12 - 14 Stunden nicht von der Baseline zu unterscheiden.

Hochresistente Stämme zeigen in beiden Tests eine deutliche Resistenz ($ED_{50} > 100 \text{ ppm}$). Diese hochresistenten Stämme gehören zur Mutationsgruppe Hyd R3 und sind erst vor kurzem für Botrytis im Beerenobst beschrieben worden (Weber, 2010a, b). Sie zeigen in Norddeutschland eine gewisse Verbreitung (Abb. 3). Sehr wahrscheinlich besitzt Teldor gegen Hyd R3-Stämme auch in der obstbaulichen Praxis keine Wirkung.

Fazit

Die Details der Testmethode müssen wohlüberlegt sein und für jedes Fungizid angepasst werden, damit sie zwischen den für die Obstbaupraxis relevanten (hier: Hyd R3) Resistenzen und den bei vielen Wirkstoffen wahrscheinlich nicht relevanten Minderwirkungen sauber unterscheidet.

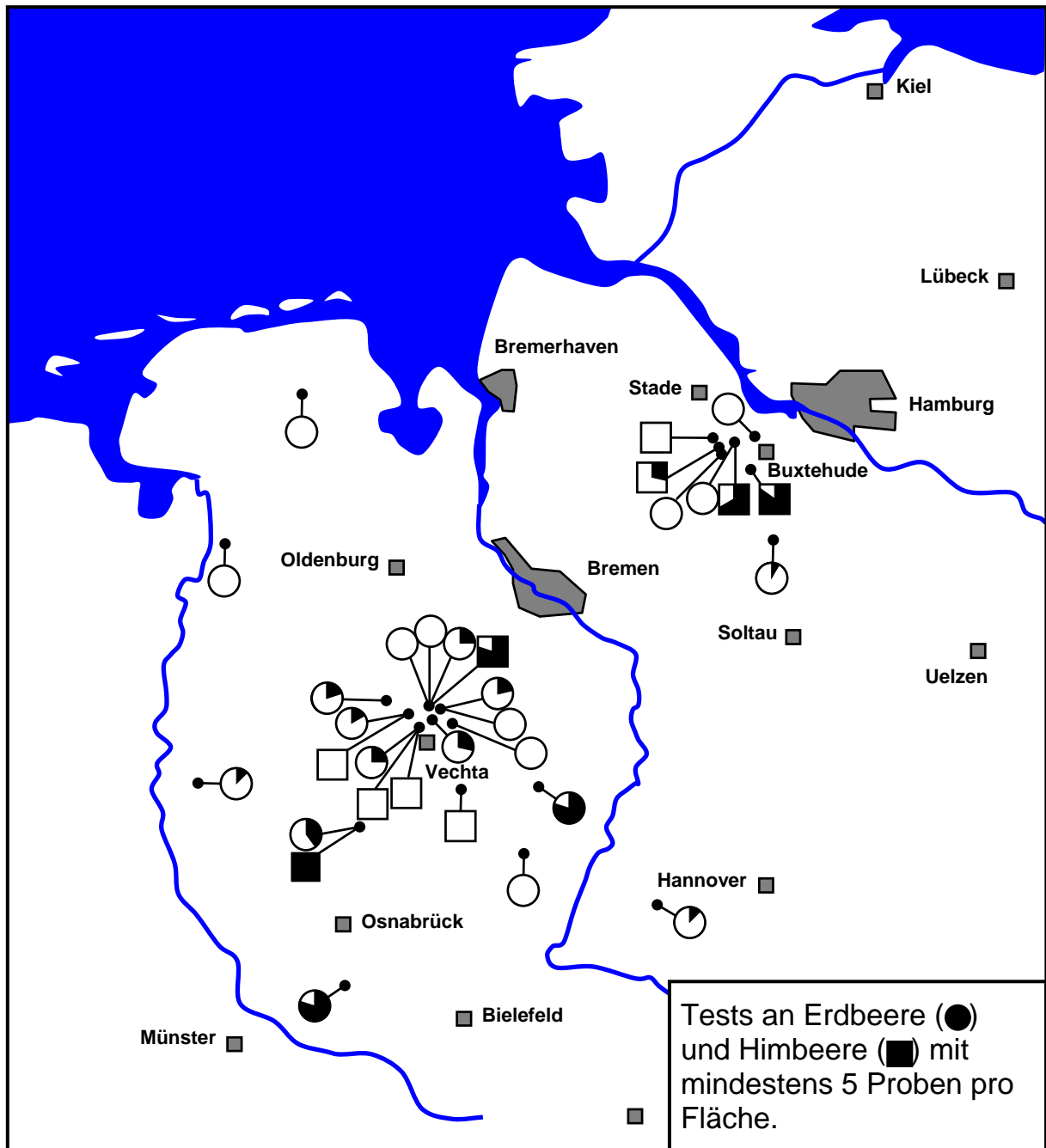


Abb. 3: Ausbreitung der Hyd R3-Resistenz gegen Fenhexamid in Norddeutschland 2009 (WEBER, 2010b)

Verbreitung der Resistenzen bei Botrytis im Beerenobst

1. Fenhexamid (Teldor): Echte (Hyd R3) Resistenzen konnten in einigen Anlagen nachgewiesen werden, aber nur in wenigen von ihnen kamen sie gehäuft vor (d. h. mit einem Hyd R3-Anteil von > 20 % an der Gesamt-Population). Somit kann und sollte dieses Mittel in vielen Anlagen weiterhin eingesetzt werden.

2. Strobilurine (Signum, Flint, Ortiva): häufiges Vorkommen von Resistenzen bei Botrytis, die aber in der Praxis wohl nicht relevant sind, da diese Wirkstoffgruppe gegen Botrytis ohnehin keine gute Wirkung besitzt.
3. Boscalid (Signum): Echte Resistenzen müssen noch endgültig charakterisiert werden. Sie kommen nur in wenigen Beerenobst-Flächen und selbst dort nur selten vor (< 10 % der Isolate).
4. Fludioxonil (Switch): Echte Resistenzen sind bisher nicht gefunden worden und auch aus der Literatur nicht bekannt. Minderwirkungen wurden gefunden.
5. Cyprodinil (Switch): Hier ist die Differenzierung zwischen Minderwirkung und echter Resistenz derzeit nur eingeschränkt möglich. Beide Kategorien kommen in variablen Anteilen in einigen Himbeer- und Erdbeerflächen vor.

Es ist wahrscheinlich, dass die im Labor beobachteten Resistenzen sowie einige Arten der Minderwirkung die Wirksamkeit der Mittel im Beerenobstanbau beeinträchtigen. Eine Resistenz-Entwicklung wäre aber auch keine große Überraschung angesichts des ausschließlichen Einsatzes spezifischer Mittel ohne Schutz durch Kontaktfungizide in den letzten Jahren. Eine Häufung von Resistenzen bzw. Minderwirkungen gegen alle fünf getesteten Wirkstoffe in einem einzigen Botrytis-Stamm ist glücklicherweise extrem selten. Daher können wahrscheinlich noch deutlich über 90 % der Infektionen durch mindestens eines der drei zugelassenen Mittel erfasst werden. In vielen der beprobten Anlagen können alle Mittel noch problemlos eingesetzt werden. Zu diesen Anlagen gehören auch einige jener Erzeuger, die eine starke Resistenzbildung vermutet hatten.

Maßnahmen zum Schutz unserer Fungizide

1. Wirkstoff-Wechsel einhalten
 - dabei stets die volle Aufwandmenge nutzen
 - evtl. zeitweilig auf bestimmte Mittel dort verzichten, wo die Resistenzprüfung eine Häufung hochresistenter Isolate ergeben hat
 - exzessive Spritzfolgen vermeiden (max. vier Behandlungen vor und während der Blüte)
2. Keine Ernte- oder Nachernte-Behandlungen mit Signum, Switch oder Teldor
3. Begleitende Kulturmaßnahmen durchführen. Die Infektionsbedingungen sollten für Botrytis so ungünstig wie möglich gestaltet werden:
 - ausreichende Belüftung in Folientunneln und verfrühten Kulturen (nächtliche Taufeuchte!)
 - möglichst lichte Laubwand bei Himbeeren (Pflanzdichte!)
 - Tropf- statt Überkopf-Bewässerung bei Himbeeren (wenn möglich); Bewässerung bevorzugt in den Morgenstunden
 - Mäßigung in der N-Düngung

- räumliche Trennung zwischen Neuanpflanzungen und Altanlagen (wenn möglich)
- regelmäßiges Entfernen der durch Fäulnis befallenen Früchte möglichst noch vor der Bildung des Botrytis-Schimmelrasens

Literatur

Weber, R.W.S. (2010a). Schnelle und einfache Methode zum Nachweis der Fenhexamid-Resistenz bei Botrytis. *Erwerbs-Obstbau* 52: 27-32.

Weber, R.W.S. (2010b). Occurrence of Hyd R3 fenhexamid resistance among Botrytis isolates in Northern German soft fruit production. *Journal of Plant Diseases and Protection* 117: 177-179.

Eine zeitnahe Veröffentlichung der aus diesem Vortrag abzuleitenden Beratungsempfehlungen ist für März 2011 in der Zeitschrift *Obstbau* geplant.

Ökologische und ökonomische Bewässerungsverfahren zur Sicherung leistungsstarker und gesunder Himbeerbestände

GUNHILD MUSTER

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg, Traubenplatz 5, D-74189 Weinsberg

E-Mail: Gunhild.Muster@lvwo.bwl.de

Für den Marktanbau ist Tulameen die wichtigste Sorte. Leider ist diese Sorte im Anbau problematisch und entspricht bei traditioneller Kulturführung nicht den Erwartungen bezüglich Vitalität sowie Ertragshöhe und -sicherheit.

An der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg werden verschiedene Versuche durchgeführt, um Möglichkeiten für einen langjährigen erfolgreichen Anbau zu finden.

Bei der Pflanzung von Grünpflanzen im Mai mit dem Ziel, einen Ertragsbestand im Folgejahr zu erhalten, müssen Pflanzzeit, Niederschlag (plus Bewässerung und Fertigation) und Temperatur optimal sein. Das Rutenmanagement gehört zur heutigen, auch traditionellen, Kulturführung dazu. Am Heuchlinger Standort hat sich gezeigt, dass in bestehenden Anlagen die Ruten bis zur Blüte entfernt werden können. Dann wird eine ausreichende Rutenlänge ohne zusätzliche Intensivierung von Bewässerung (und ggf. Fertigation) im Nacherntebereich erreicht.

Tulameenpflanzen, die ganzjährig überdacht sind, reagierten in den letzten zwei Jahren mit einem gleichmäßigen Austrieb, einer längeren Erntephase und somit mit höheren Erträgen als Pflanzen ohne Überdachung (Regenkappen).

Des Weiteren spielt in der modernen Kulturführung die Bewässerung eine zentrale Rolle. Standardmäßig werden als wassersparendstes Verfahren ein Tropfschlauch mit einem Tropferabstand von 30 cm verlegt. Da die Himbeerwurzel sehr empfindlich gegenüber Vernässung beziehungsweise Luftmangel ist, werden verschiedene alternative Verfahren geprüft.

Eine Bodenwasserspannung von pF 2,4 (ca. 205 hPa oder 250 mbar) entspricht einem mäßig feuchten bis frischen Boden. Diese Bodenwasserspannung wurde in früheren Versuchen als optimal für Himbeeren ermittelt (siehe Tagungsband 2005).

Bei einheitlicher Bodenfeuchte wurden verschiedene Bewässerungsverfahren verglichen. Mittels Tensiometern (20/40 cm Tiefe) wurde die Bodenfeuchte einmal wöchentlich ermittelt und die zur Einstellung des angestrebten Wasserpotentials ent-

sprechende Wassermenge dreimal pro Woche gegeben. Die Varianten sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Die Fertigungsvariante entspricht der Standardvariante ein oder zwei Tropferschläuche mit 30 cm Tropfabstand plus zusätzlicher Fertigation in den Jahren 2004 - 2008 (2004: 5 kg N/ha und Woche, 2005 - 2008: 4 kg N/ha und Woche) von Mai bis Ende Juli.

Tabelle 2 zeigt das Rutenwachstum. In den Fertigungsvarianten waren die Ruten länger als in den übrigen Varianten. Wird als Ziellänge 180 - 200 cm angestrebt, so ist ersichtlich, dass auch in allen anderen Varianten eine ausreichende Rutenlänge erreicht wurde. Auch die Rutenstärke wurde besonders in den Fertigungsvarianten gefördert, so dass in diesen Parzellen viele Rutenausfälle und ein mangelhafter, ungleicher Austrieb beobachtet wurde. Dies führte zu einem Ertragsabfall im Vergleich zu anderen Varianten (Tabelle 3). In allen Varianten nahm die Ertragsleistung bis zum Jahr 2008 zu. Insgesamt war die Sprühervariante die leistungsstärkste Variante. Unterschiede in der Fruchtgröße gab es nicht.

Im Jahr 2005 wurde einmalig die Wasserverteilung im Boden bei den verschiedenen Varianten mittels einer TDR-Sonde [time domain reflectometry = Zeit-Ort-Reflektionsmessung] ermittelt. Ein Bodenfeuchtegehalt von 70 - 80 % der nutzbaren Feldkapazität wird angestrebt. Eine sehr gleichmäßige Wasserverteilung über den gesamten Pflanzstreifen wurde insbesondere in der Sprühervariante und in der Variante mit zwei Tropfschläuchen (Tropferabstand 30 cm) erreicht. Bei allen anderen Varianten tritt unter den Tropfstellen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte nasse Zone (nFK von 80 - 100 %) auf.

Tabelle 1: Modifikation der Tropfbewässerung bei Himbeere Tulameen
- bei gleichem Wasserversorgungsgrad (pF=2,4 Blüte bis Ernte) -

Varianten:

- Tropfschlauch einfach (30 cm) + Fertigation
- Tropfschlauch einfach (30 cm) + Fertigation
- Tropfschlauch doppelt (30 cm) + Fertigation
- Tropfschlauch einfach (30 cm)
- Tropfschlauch doppelt (30 cm)
- Tropfschlauch subsoil, 30 cm (doppelt)
- Mikroprüher
- Tropfschlauch doppelt (15 cm)

Ökologische und ökonomische Bewässerungsverfahren zur Sicherung leistungsstarker und gesunder Himbeerbestände

Tabelle 2: Rutenlänge in Abhängigkeit der Varianten

	Rutenlänge in cm						
	2004*	2005*	2006*	2007*	2008*	2009*	2010
1 Schlauch + Fertigation	148 ^{abcde}	202 ^a	263 ^{abcde}	292 ^a	291 ^a	185 ^{adfh}	186
2 Schläuche + Fertigation	111 ^a	191	234	276	269 ^b	189 ^{bgj}	180
1 Schlauch	128	186	216 ^a	259	266 ^c	238 ^{abc}	202
2 Schlauch	107 ^b	181	209 ^b	261	257 ^d	227 ^{de}	213
2 Schläuche subsoil	115 ^c	170	209 ^c	256	250 ^e	233 ^{fg}	220
Sprüher	108 ^d	181	192 ^d	247 ^a	207 ^{abcdef}	204 ^{ac}	186
2 Schläuche (15cm TA)	103 ^e	149 ^a	202 ^e	269	262 ^f	232 ^{hi}	221

* mit dem gleichen Index gekennzeichnete Mittelwerte sind signifikant (p = 0,95) verschieden

Tabelle 3: Ertragsverlauf in den Jahren 2005 - 2010, Tulameen

	Ertrag gesamt in kg / 100 m ²						
	2005	2006	2007*	2008*	2009*	2010	Summe*
1 Schlauch + Fertigation	50,1	54,9	95,6 ^a	82 ^{abcd}	71,8 ^a	71,9	426,4 ^{acdef}
2 Schläuche + Fertigation	40,0	52,1	105,3 ^b	128 ^a	76,1	80,7	482,2 ^b
1 Schlauch	42,6	90,2	69,6 ^{abc}	120,0	88,7	78,4	489,5 ^c
2 Schlauch	38,0	81,4	82,9 ^d	119,0	80,4 ^b	71,4	473,1
2 Schläuche subsoil	37,0	79,9	90,6 ^e	145,7 ^b	101,0	73,0	527,3 ^d
Sprüher	47,7	78,0	116,1 ^{cde}	149,6 ^c	112,1 ^{ab}	57,9	561,5 ^{be}
2 Schläuche (15cm TA)	30,9	81,3	94,2	148,9 ^d	101,8	69,1	524,7 ^f

* mit dem gleichen Index gekennzeichnete Mittelwerte sind signifikant (p = 0,95) verschieden

Bodenkulturverfahren bei Erdbeeren betriebswirtschaftlich optimieren - Vergleiche verschiedener Verfahren

CHRISTOF STEEGMÜLLER

Beratungsdienst Spargel Erdbeeren e.V. Bruchsal, Im Pfarrgarten 1, D-76877 Offenbach

E-Mail: bdse@steegmueller.de

In diesem Vortrag wird auf die Wirtschaftlichkeit verschiedener Anbauverfahren, wie sie in Süd- und Südwestdeutschland vorherrschen und sich entwickeln werden, eingegangen. In der Praxis stellt sich dabei die Frage, wie intensiv Erdbeeren produziert werden sollen. Schaut man ins benachbarte Ausland, so ist der Anbau auf Dämmen fast überall Standard, meist geschützt durch diverse Folienüberdachungen. Diese dienen als Wind- und Regenschutz, je nach Region auch zur Verfrühung. Zur intensiven Verfrühung bzw. Ganzjahresproduktion werden in diesen Ländern meist beheizte oder unbeheizte Gewächshäuser eingesetzt. Der Anbau in Gewächshäusern hat sich in Deutschland aus Kostengründen, hauptsächlich Energiekosten, nicht durchgesetzt. Die Erdbeere wird hierzulande als Saisonprodukt gesehen.

Immer mehr wird in den letzten Jahren versucht, die Ernte zu entzerren. Sowohl frühe Sorten im Tunnel, als auch Spätsorten im Freiland oder Strohverspätung spielen dabei eine immer wichtigere Rolle. Hierzu zählen auch Terminkulturen, Anbau von remontierenden Sorten und geschützter Anbau in Gewächshäusern mit oder ohne Heizung. Diese drei Anbauverfahren werden jedoch im Süden und Südwesten Deutschlands nicht oder kaum angewendet, so dass sich, zumindest momentan, der Anbau auf die klassische Saison mit saisonverlängernden Maßnahmen konzentriert. Ein Anbau außerhalb der Saison ist kosten- und zeitintensiv und verändert die Betriebsstruktur der Erdbeerbetriebe komplett. Gleichzeitig ist es notwendig, dass der Verbraucher und der Lebensmitteleinzelhandel zukünftig die Erdbeeren nicht mehr als saisonales Massenprodukt, sondern als Delikatesse sieht, für die er bereit ist, entsprechend mehr Geld zu bezahlen. Dies ist leider bisher nur begrenzt der Fall und lässt sich auch nicht beliebig steigern.

Betrachtet man den Erdbeeranbau aus der Sicht des Produzenten, so handelt es sich im Süden und Südwesten Deutschlands in der Regel um klassische Saisonbetriebe, in denen einerseits intensivere Anbauverfahren (z. B. Tunnelanbau) angewendet werden, andererseits doch stark auf die Kosten geschaut wird. Viele Kosten haben sich in den letzten Jahren erhöht (z. B. Löhne, Energie, Verpackung etc), die zu erzielenden Preise jedoch nicht in gleichem Maße. Die dadurch entstehende Schere lässt sich einige Jahre durch in früheren Jahren erwirtschaftete Erlöse abmildern. Schlimmstenfalls fällt das nicht einmal im täglichen Betriebsgeschehen auf. Irgendwann jedoch muss selbst der kleinste Betrieb anfangen zu rechnen, wenn am Ende des Jahres die Ausgaben die Einnahmen übersteigen (Vorschlag Häfner: die

Ausgaben höher als die Einnahmen sind). Vielleicht erkennt man dann, dass selbst intensive Anbauweisen wie z. B. der Dammanbau, nicht den gewünschten Effekt bringen und die Kosten für den Dammanbau den Mehrerlös überschreiten.

In diesem Vortrag geht es unter anderem darum, die Kosten im Überblick darzustellen, die die Produktion von einem Kilogramm Erdbeeren verursacht. Aufgrund klimatischer Bedingungen (hohe Sommertemperaturen bei intensiver Sonneneinstrahlung) wird sowohl der Anbau von Terminkulturen und remontierenden Sorten als auch der geheizte Gewächshausanbau nicht näher betrachtet. Diese Anbaumethoden sind zur Zeit noch als Nische in der Region zu sehen, die nur dann zur Anwendung kommen, wenn ein entsprechender ‚Markt‘, z. B. Direktvermarktung oder Anbau für vorher festgelegte Vermarktungswege, vorhanden ist. Es werden die Anbauverfahren dargestellt, die in der Region vorherrschen bzw. in naher Zukunft eine Rolle spielen werden.

Hierbei handelt es sich um den

- klassischen Freilandanbau als Standard
- Freilandanbau mit Verfrühung
- Anbau auf Dämmen (Einzel- und Doppelreihen) mit Verfrühung
- Anbau auf Dämmen mit Grünpflanzen im Tunnelanbau
- Anbau auf Dämmen in Substrat-Rinnenkultur

Tabelle 1: Schematische Darstellung der Kosten, um die aufgezeigten Zahlen und Tabellen verständlich zu machen.

Erlös	Direktkosten z.B. • Jungpflanzen • Pflanzenschutz • Dünger • Verpackung • Lagerung	Direktkostenfreie Leistung	Variable Spezialkosten z.B. • Löhne für Saison-AK • var. Maschinenkosten	Deckungsbeitrag	Einzelkosten z.B. • Zurechenbare Löhne für feste AK • Kosten für Spezialmaschinen	Anteilige Gemeinkosten
	Einzelkostenfreie Leistung					
	Gewinn					

Als Grundlage dienen folgende Ausgangsdaten, auf die die verschiedenen Anbauvarianten aufgebaut werden.

Ertragsabhängige Kosten

Pflücklohn	0,65 €/kg
Schalen/Verpackung	0,20 €/kg
Vermarktung	0,20 €/kg
Kühlung	0,05 €/kg
Gesamt	1,10 €/kg

Christof Steegmüller - Beratungsdienst Spargel Erdbeeren e.V.

5

Ertragsunabhängige Kosten Freiland/Doppelabdeckung

Pflanzen	35.000 * 0,15 €/Pflanze	5.250 €/ha
Pflanzenschutz/Düngung		2.000 €/ha
Stroh (pressen und streuen)		800 €/ha
Pacht		500 €/ha
Pflegearbeiten		500 €/ha
Bewässerung		1000 €/ha
Hagelversicherung		500 €/ha
Arbeiten (pflanzen etc.)		900 €/ha
Gesamt Freiland		11.450 €/ha
Folie und Vlies	je 0,10 €/m ² (2-jährige Nutzung)	1.000 €/ha
Säcke	antellig	50 €/ha
Arbeiten (auf- und zudecken)	80 h/ha * 8,50 €	680 €/ha
Gesamt Freiland / Doppelabdeckung		13.180 €/ha

Christof Steegmüller - Beratungsdienst Spargel Erdbeeren e.V.

6

Ertragsunabhängige Direktkosten Dammkultur Doppelabdeckung

Übertrag Gesamt Freiland/Doppelabdeckung		13.180 €/ha
Zusätzliche Pflanzen (44.000 Pflanzen)	9000 * 0,15 €/Pflanze	1.350 €/ha
Damm	(Folie, Tropfschlauch, anteilig Kopfstation)	4.500 €/ha
Zusatzarbeiten	Handpflanzung vgl. Maschinenpflanzung	1.500 €/ha
	Enranken / Putzen	850 €/ha
Gesamt Dammkultur / DD		21.380 €/ha

Christof Steegmüller - Beratungsdienst Spargel Erdbeeren e.V.

7

Die errechneten Ergebnisse sind nur als Tendenzen zu sehen, da jeder Betrieb individuell arbeitet und vermarktet. So sind große Unterschiede bezüglich des Erlöses zwischen Direktvermarktung und Vermarktung über Erzeugergroßmärkte festzustellen. Allerdings dürfen die Kosten, die in der Direktvermarktung entstehen, nicht unterschätzt werden. Ähnlich ist die Situation im Tunnelanbau zu sehen. Für den einen Betrieb kann der Tunnelanbau die ‚Rettung‘ sein, für den anderen stellt sich der Tunnel als ‚Albtraum‘ dar - dann, wenn z. B. Arbeitskräfte für viele zusätzliche Arbeiten notwendig sind, die außerhalb der klassischen Arbeitskräftesaison liegen. Zusätzlich ist gärtnerisches Können gefragt, was nicht jeder aus der Landwirtschaft kommende Betriebsleiter mitbringen muss.

Bei der Berechnung sind drei Faktoren immer maßgeblich am Erfolg oder Misserfolg einer Kultur beteiligt: Lohnkosten, Ertrag und Erlös sind die Eckpfeiler von Erfolg und Misserfolg.

Neue remontierende Erdbeersorten mit hohen Qualitätseigenschaften im geschützten Anbau

ANDREAS HAHN

Landwirtschaftsamt Emmendingen, Schwarzwaldstraße 4, D-79312 Emmendingen

E-Mail: a.hahn@landkreis-emmendingen.de

Zu diesem Thema wurde im Jahr 2009 im Landkreis Emmendingen ein umfangreicher Sortenvergleich durchgeführt. Ziel dieses Versuches war es, 16 Sorten unter den klimatischen Bedingungen Südbadens zu kultivieren und bezüglich der Parameter Ertrag und Geschmack miteinander zu vergleichen.

Material und Methoden

Am 06. April 2009 wurden 16 Sorten remontierender Erdbeeren als Frigo-Pflanzen aufgepflanzt. Bei den Sorten ‚San Andreas‘, ‚Portola‘ und ‚Monterey‘ standen Pflanzen zweier Herkünfte zur Verfügung, diese sind jeweils mit I bzw. II gekennzeichnet. Das Pflanzsystem bestand aus Einzelreihenpflanzung auf einem Schwarzfolien-Damm. Von jeder Sorte wurden 30 homogene Pflanzen ausgewählt, die fortlaufend beerntet wurden. Zur Steuerung des Erntebeginns wurden bei allen Sorten ab dem 20.04. Blütenstände ausgebrochen. Anfang Juni wurde die Fläche zum Schutz vor Regen übertunnelt.

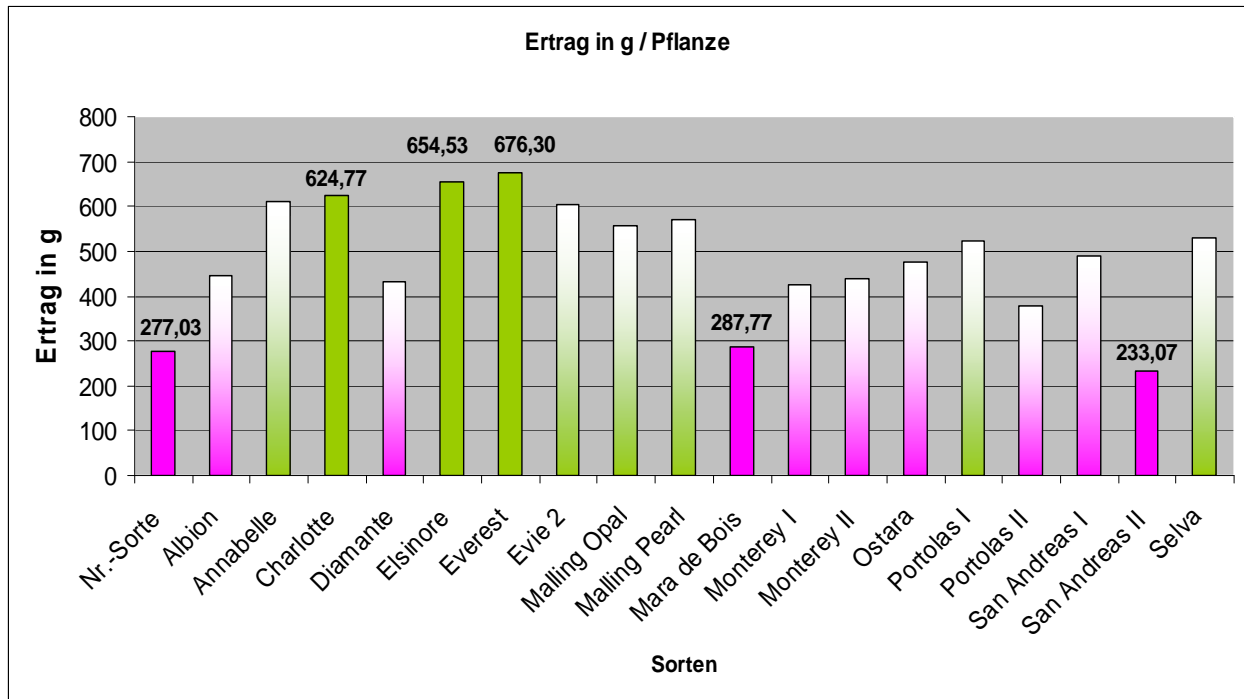
Am 16. Juni konnte die erste Ernte durchgeführt werden. Der angestrebte 3-tägige Ernterhythmus musste witterungsbedingt angepasst werden, so dass die Ernteintervalle bei 3 – 7 Tagen lagen. Am 01. September wurde der Versuch aus phytosanitären Gründen beendet.

Ergebnisse

In der Zeit vom 16.06. – 01.09. wurden insgesamt 16 Erntedurchgänge durchgeführt. Dabei wurden die Parameter Ertrag an verkaufsfähigen Früchten (gesund; > 25 mm), Fruchtgewicht und Geschmack bewertet.

Ertrag

Die Sorte ‚Everest‘ zeigte sich im Versuch als die ertragsstärkste, gefolgt von ‚Elsinore‘ und ‚Charlotte‘. Die geringsten Erträge erzielte die Sorte ‚San Andreas‘ II mit lediglich 233,07 g/Pflanze sowie die Sorten ‚Mara des Bois‘ und die Nr.-Sorte.



Geschmack

Um den Geschmack der Sorten bewerten zu können, wurden zwei Verkostungen durchgeführt. Bewertet wurden die Kriterien Geschmack, Aussehen und Festigkeit nach dem Schulnoten-System (1 = sehr gut; ...; 6 = ungenügend).

Am 21. Juli fand die erste Verkostung statt. Geschmacklich schnitt die Sorte ‚Mara des Bois‘ als beste ab, wohingegen ‚Monterey‘ die schlechteste Bewertung bekam. Bezüglich des Aussehens wurde die Sorte ‚San Andreas‘ I am besten eingestuft (1,4); ‚San Andreas‘ II hingegen mit 2,5 (s. Tab. 1).

Tabelle 1: Ergebnis der Verkostung vom 21.07.09

Sorte	Aussehen	Geschmack	Gesamt
Albion	2,37	3,50	2,93
Annabelle	2,46	2,63	2,54
Charlotte	2,46	2,54	2,50
Diamante	2,17	2,63	2,40
Elsinore	2,36	2,82	2,59
Everest	2,41	3,32	2,86
Evie 2	1,73	2,82	2,27
Malling Opal	2,18	2,41	2,30
Malling Pearl	2,41	2,59	2,50
Mara de Bois	2,08	2,00	2,04
Monterey I	2,14	3,55	2,84
Monterey II	1,79	3,29	2,54
Nr. Sorte	2,20	2,25	2,23
Ostara	2,17	2,13	2,15
Portolas I	2,45	3,18	2,83
Portolas II	2,17	3,21	2,69
San Andreas I	2,50	2,63	2,56
San Andreas II	1,43	2,86	2,14
Selva	2,18	3,00	2,59

Die zweite Verkostung wurde am 11. August in Form einer Blindverkostung auf einem Wochenmarkt durchgeführt. Dabei wurde im Vorfeld eine Auswahl von acht zu verkostenden Sorten getroffen. Von der Sorte ‚Charlotte‘ konnten zwei Herkünfte bonitiert werden, Früchte aus dem Tunnelanbau (FT) im Vergleich zu Früchten aus dem Freiland (FL). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Bewertung erfolgte wiederum nach dem Schulnoten-System.

Tabelle 2: Ergebnis der Verkostung vom 11.08.09

Sorte	Aussehen	Geschmack	Festigkeit	Gesamtnote
Albion	1,83	2,77	2,05	2,22
Charlotte FT	2,22	2,56	3,20	2,66
Charlotte FL	2,00	2,11	2,95	2,36
Elsinore	2,14	2,37	2,85	2,45
Everest	1,77	2,88	2,58	2,41
Evie 2	1,68	2,54	2,25	2,25
Malling Opal	2,31	2,72	2,58	2,54
Portolas	2,26	3,72	2,39	2,79
San Andreas	2,23	3,34	2,45	2,67

Diskussion

Die oben dargestellten Ergebnisse stammen aus einem einjährigen Versuch. Dies muss bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Außerdem ist bei der Bewertung der Erträge zu beachten, dass der Versuch am 01. September aufgrund phytosanitärer Probleme beendet werden musste. Der Bestand zeigte Befall mit Mehltau und konnte aufgrund dessen nicht weiter beerntet werden. Bei entsprechender Gesundheit des Bestandes hätte die Ernte noch fortgeführt werden können, was sich positiv auf das Ertragsniveau ausgewirkt hätte.

Des Weiteren war eine der beiden Versuchsreihen am Rand des Folientunnels gelegen. Dadurch ergab sich für die Sorten in dieser Reihe eine gewisse Randwirkung. Sämtliche Kulturmaßnahmen wurden für alle Sorten identisch durchgeführt, beispielsweise das Ausbrechen von Blütenständen zur Steuerung des Ertragsbeginns. In Bezug auf die Ernteverläufe zeigten sich dabei recht deutliche Sortenunterschiede. ‚Montery‘ oder ‚San Andreas‘ beispielsweise kamen im Vergleich zu ‚Everest‘ später in Ertrag, was sich auch in der Erntemenge niederschlägt. Bei diesen Sorten empfiehlt es sich, das Ausbrechen von Blütenständen früher zu beenden, um das Ertragspotenzial besser auszuschöpfen.

Fazit

Es zeigt sich, dass deutliche Unterschiede im Ertragsniveau der einzelnen Sorten bestehen. Bei einer abschließenden Bewertung der einzelnen Sorten sollte aber der Leitparameter „Ertrag“ in Bezug zu weiteren Kriterien, wie z. B. Geschmack gesehen und bewertet werden.

Qualitätsmanagement bei Erdbeeren - Neueste Erkenntnisse zum Einsatz von Hagelnetzen

MARKUS LITTERST

OGM Beratung, Konrad-Adenauer-Straße 16, D-77704 Oberkirch

E-Mail: Litterst@ogm-oberkirch.de

Die Idee, Hagelnetze in Erdbeeren einzusetzen, kommt aus der Schweiz. Neben dem Schutz vor Hagel ist das vorrangige Ziel der Schutz der reifenden Früchte vor Sonnenbrand. Seit 2008 werden von der Anbauberatung des Obstgroßmarktes Mittelbaden Versuche mit Hagelnetzen durchgeführt. Hierbei stand der Schutz vor Sonnenbrand in den empfindlichen Sorten Darselect und Alba im Vordergrund.

Im Jahr 2008 konnte die Schutzwirkung gegen Hagel während eines starken Hagelschauers am 30.05.2008 getestet werden. Die Früchte ohne Netz wiesen Hagelschäden von 50 - 60 Prozent auf. Unter dem Hagelnetz waren die Früchte fast unbeschädigt. Der Schaden lag unter 1 Prozent.

Neben der Sortenempfindlichkeit hängt der Schaden durch Sonnenbrand auch stark von der Ausrichtung der Reihen ab. In einer Erdbeeranlage mit Ost-West-Reihenrichtung sind die Beeren auf der Südseite nachmittags über mehrere Stunden, ohne Beschattung durch Laub, der Sonne ausgesetzt. In der Saison 2009 wurde dieser Fall getestet. In einer Darselect-Praxisanlage mit Ost-West-Reihenrichtung wurden 4 Reihen mit schwarzem Hagelnetz abgedeckt. Am 25.05.2009 wurden bei hoher Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen Sonnenbrandschäden festgestellt. Am nächsten Tag wurde die Schutzwirkung des Hagelnetzes ausgewertet. Im Vergleich zur Kontrolle ohne Hagelnetz wurden ca. 50 Prozent weniger Früchte mit Sonnenbrand geschätzt.

Versuch 2010: Einsatz von Hagelnetz bei Darselect und Alba

Versuchsdurchführung: Beerntet und ausgewertet wurden 25 Pflanzen pro Variante

Ergebnisse

Sonnenbrand: Im Gesamtergebnis (Tabelle 1 und 2) sieht der Schaden durch Sonnenbrand sehr gering aus. An den einzelnen Tagen mit Sonnenbrand (Abbildung 1 und 2) wird der Schaden und der Unterschied zwischen den Varianten mit und ohne Hagelnetz deutlicher. Die Ergebnisse des Versuchs bestätigen die Wirkung des Hagelnetzes und die Beobachtungen der Vorjahre.

Bei der Sorte Darselect konnte der Schaden durch Sonnenbrand an den kritischen Terminen zwischen 85 und 100 Prozent reduziert werden. Bei der Sorte **Alba** traten unter dem Hagelnetz zwischen 37 und 73 Prozent weniger Sonnenbrand auf.

Die Sorte Darselect wird nach den Erfahrungen in Mittelbaden als empfindlich und die Sorte Alba als sehr empfindlich für Sonnenbrand eingeschätzt. Beide Sorten sollten möglichst mit Reihenrichtung Nord-Süd gepflanzt werden.

Hagel: Die Wirkung des Hagelnetzes bei der Sorte Alba zeigte sich nach dem Hagelereignis am 11. Mai sehr deutlich (Tabelle 2). In der nicht geschützten Parzelle lag der Hagelschaden, bezogen auf die gesamte Ernte, bei 52 Prozent. In der Parzelle mit Hagelnetz entstand ein Schaden von nur 2 Prozent. Es wurden alle Früchte mit Hagelschaden gezählt. Eine Unterscheidung nach Schadensklasse wurde nicht durchgeführt. Bei Hagelereignissen mit mehr bzw. größeren Hagelkörnern kann der Schaden unter dem Hagelnetz durchaus höher liegen. Bei der Bewertung von Hagelschäden muss neben dem Fruchtschaden an den Früchten auch die Mehrarbeit für die Sortierung während der Ernte und die Ertragsminderung durch den Schaden am Laub berücksichtigt werden.

Zusammenfassung

In Mittelbaden wird seit 2008 der Einsatz von schwarzen Hagelnetzen bei Erdbeeren getestet. Die Schutzwirkung gegen Hagel lag an zwei Hagelereignissen bei über 95 Prozent. Bei den empfindlichen Sorten Darselect und Alba konnte Sonnenbrand an kritischen Terminen um 37 bis 100 Prozent reduziert werden. Unter dem Hagelnetz wurde eine Reifeverzögerung von 1 bis 2 Tagen durch die Beschattung festgestellt. Positive Nebeneffekte wie Schutz bei Starkregen oder Vogelschutz wurden beobachtet. Die jährlichen Kosten für das Hagelnetz inklusive dem Arbeitsaufwand für die Ausbringung und das Ab- und Aufdecken liegen unter den Kosten für eine Hagelversicherung.

Tabelle 1: Sorte Darselect 2010 - Anlage mit Reihenrichtung Nord-Süd, Abdeckung ca. 0,12 ha, Kontrolle ohne Abdeckung ca. 0,32 ha

Darselect (Doppel- abdeckung)	Ertrag in kg/ Pflanze	25 + Ernte in kg/ Pflanze	Anteil in %						25+ Einzel- frucht- gewicht in g	Ernte- mitte
			25+	22+	Krüppel- früchte	Faule	Sonnen- brand	Aus- schuss (Aufgerissen, Schnecken- fraß u.a.)		
Ohne Hagelnetz	0,666	0,559	83,9	1,7	2,8	0,6	1,7	9,2	22	03.06.
Mit Hagelnetz	0,661	0,566	85,6	1,2	3,9	1,1	0,4	7,8	21	04.06.

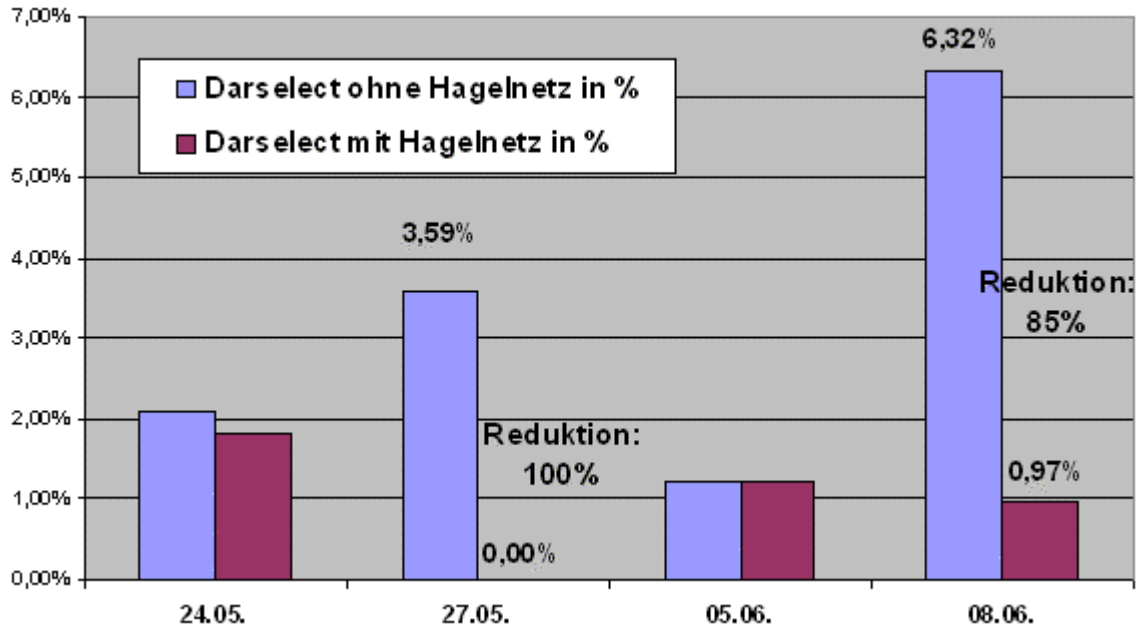


Abb. 1: Anteil Sonnenbrand bei Darselect 2010

Tabelle 2: Sorte Alba 2010 - Anlage mit Reihenrichtung Ost-West, Abdeckung Kleinparzelle (5 Reihen, 20 m), Hagelereignis: 11.05.10

Sorte	Ertrag in kg/Pflanze	Hagel-schaden in %	25 + Ernte in kg/Pflanze	Anteil in %						25+ Einzelfrucht-gewicht in g	Ernte-mitte
				25+	22+	Krüppel-früchte	Faule	Sonnen-brand	Aus-schuss		
Alba ohne Hagelnetz	0,763	52,4	0,512	67,1	2,0	8,8	5,4	3,8	12,9	23	01.06.
Alba mit Hagelnetz	0,865	2,2	0,595	68,8	1,1	6,0	5,0	2,5	16,6	23	03.06.

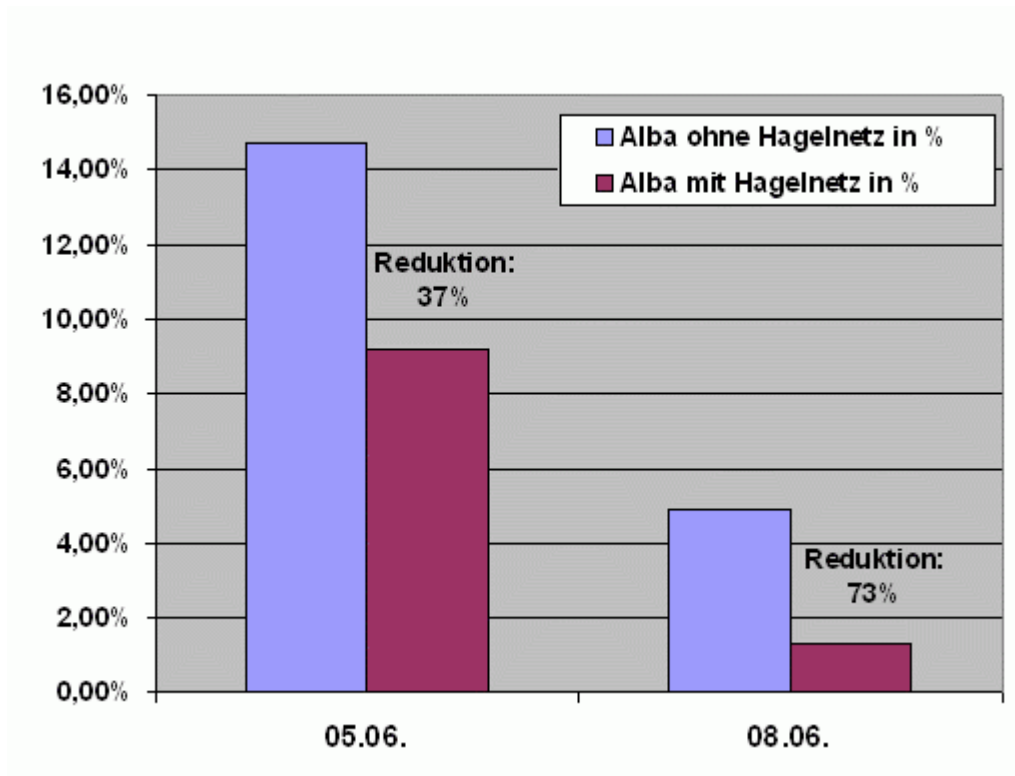


Abb. 2: Anteil Sonnenbrand bei Alba 2010

Ökobilanzen und CO₂-Fußabdrücke als Basis für umweltgerechte Produktionsverfahren

DR. SABINE DEIMLING

PE INTERNATIONAL GmbH, Hauptstraße 111 - 113, D-70771 Leinfelden-Echterdingen

E-Mail: s.deimling@pe-international.com

Nachhaltige Lebensmittelproduktion ist von zunehmender Bedeutung für die Lebensmittelindustrie. Die transparente Erfassung, die Reduktion und der Ausgleich von Emissionen ist nicht verpflichtend, doch ergreift die Lebensmittelindustrie zunehmend die Initiative zum Klimaschutz. Der landwirtschaftliche Anbau von Rohstoffen für die Lebensmittelindustrie und den Handel ist unmittelbar vom Klimawandel betroffen, da sich die Produktionsbedingungen im Zuge der Klimaerwärmung ändern. Kritische Verbraucher achten zudem verstärkt auf die klimafreundliche Herstellung von Lebensmitteln. In einigen Ländern der Europäischen Union gibt es bereits Gesetzesvorlagen für die Einführung von Umweltkennzahlen auf Lebensmitteln. Treibende Kraft ist aber derzeit der Handel, der am CO₂-Fußabdruck und an Nachhaltigkeitsleistungen der Hersteller mittelfristig auch Auswahlentscheidungen festmachen wird. Bereits heute wenden sich Handelsunternehmen mit entsprechenden Anfragen an Produzenten von Lebensmitteln und Getränken.

Lebenszyklusanalysen (LCA/Ökobilanzen) ermöglichen die Analyse der Lebenszyklen von Produkten im Hinblick auf deren Umweltauswirkungen sowie eine transparente Darstellung der daraus resultierenden Ergebnisse. Ökobilanzen basieren stets auf dem gleichen Grundprinzip, die Anwendungsbereiche sind jedoch vielfältig: CO₂-Fußabdrücke (Carbon Footprints) und Water Footprints, Materialfluss- und Prozessanalysen, genauso wie Untersuchungen von sozialen und ökonomischen Faktoren sind Beispiele für LCA-Anwendungen. Durch die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus können nicht nur Verlagerungen von Umweltbelastungen vermieden, sondern es kann auch dargelegt werden, in welcher Lebensphase, von der Rohstoffgewinnung bis zum End-of-Life, die größten Umweltbelastungen auftreten. Somit können Handlungsfelder identifiziert und Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltleistung dort umgesetzt werden, wo sie besonders sinnvoll und effektiv sind.

Im Bereich der Lebensmittelproduktion umfasst die Lebenszyklusanalyse die Saat- bzw. Pflanzgutproduktion, die Herstellung der Produktionsmittel (Dünger, Pflanzenschutzmittel, Treibstoff etc.), den Anbau einschließlich Bewässerung, die Ernte, die Weiterverarbeitung, Lagerung und Verpackung, Transporte und die Entsorgung der Verpackung. Sämtliche der Prozessschritte enthalten häufig Potentiale zur kontinuierlichen Reduktion der notwendig Ressourcen auf der Inputseite sowie der Emissionen auf der Outputseite.

Der Vortrag gibt zunächst einen Einblick in die derzeit verwendeten Methoden zur Bewertung von Umweltwirkungen mit speziellem Fokus auf die landwirtschaftliche Produktion. Anhand von Fallbeispielen wird aufgezeigt, in welchen Bereichen Lebenszyklusanalysen im Lebensmittelbereich heute bereits eingesetzt werden. Die Themen Regionalität, Saisonalität und Verbraucherverhalten werden an ausgewählten Beispielen näher betrachtet. Regionale Lebensmittel werden häufig als ökologisch und sozial verträglicher eingeschätzt als vergleichbare Lebensmittel aus überregionaler oder internationaler Produktion. Diese Annahme ist nicht immer richtig, denn neben dem Ort der Erzeugung entscheiden eine ganze Reihe anderer Faktoren bei der Frage, wie empfehlenswert ein Lebensmittel aus Klimaschutz-Sicht tatsächlich ist.

Verbraucherinformationen intensivieren - Obst im Film, Appetit auf Obst

VERENA JAHNKE, BENJAMIN MORITZ GRONAU

Filmakademie Baden-Württemberg, Akademiehof 10, D-71638 Ludwigsburg

E-Mail: verena-jahnke@hotmail.de; Benjamin.Gronau@Filmakademie.de

Im Film, wie in vielen anderen Künsten, findet Obst und im Besonderen Beerenobst vielfach als Mittel der Sinnerzeugung Verwendung.

Selten geht es dabei nur um die reine Abbildung von Obst (bzw. Beerenobst) als Nahrungsmittel. Vielmehr erzeugt Obst, wie auch die meisten anderen filmischen Mittel eine Art Bedeutungspolyphonie, aufgeladen mit den unterschiedlichsten Konnotationen. So macht sich der Film den Symbolgehalt der Früchte zunutze, um im Gesamtgefüge seiner dramatischen Erzählung beabsichtigte Wirkungen zu verstärken oder erst zu evozieren.

Durch die Verknüpfung von Obst mit bestimmten menschlichen Emotionen oder gesellschaftlichen Diskursen, reiht sich der Film in eine Kulturhistorie ein, die Lebensmittel schon immer in einen emotionalen, existenziellen Zusammenhang gebracht hat. Dies spiegelt sich z. B. auch in unserem Sprachgebrauch deutlich wieder. Allein der Begriff „Lebensmittel“ bezeichnet ein Mittel, welches wir zum Leben benötigen. Obst im Paradigma der Lebensmittel wird so zu einer Notwendigkeit für unser Leben und damit für unsere Existenz. Auch Redewendungen wie „die verbotene Frucht“ (biblischer Kontext), „Geistesfrucht“, „Frucht der Lenden“ oder „Fruchtwasser“ deuten auf diese Verquickung zum Existenziellen hin.

Wie bereits angedeutet, ist der kulturelle Symbolgehalt von Obst aber durchaus vielfältiger als die reine Verbindung zu Leben und Tod.

In unserem Vortrag wollen wir anhand von filmischen Beispielen versuchen, einige der Diskurse aufzuschlüsseln, in deren Zusammenhang Obst im Film gestellt wird. Folgende Themenfelder haben wir dafür herauskristallisiert:

- Obst als humoristisches Mittel
- Obst als Genussmittel, Lebensgefühl und Wissensquelle
- Obst / Wein als erotisches Mittel
- Obst als Wohlstandssymbol bzw. Luxusgut
- Obst als Sündenobjekt
- Obst als Todessymbol

Wir hoffen, Ihnen mit unserem Vortrag das Thema Obst bzw. Beerenobst aus einem anderen Blickwinkel näher bringen zu können und Ihre Sinne anhand dieses exemplarischen Beispiels für das Medium Film im Allgemeinen zu schärfen.

Ertrag und Qualität verbessern - Nutzung neuester physiologischer Erkenntnisse

DR. EVANGELOS TSORMPATSIDIS

Soft Fruit Technology Group, School of Biological Sciences, University of Reading, Reading, RG6 6AS, UK

E-Mail: e.tsormpatsidis@reading.ac.uk

Fortschritte in der Obstproduktion haben die Versorgung mit einigen gartenbaulichen Produkten wie Beerenobst völlig geändert. In Großbritannien gibt es einen deutlichen Anstieg der Beerenobstproduktion in den letzten Jahren. Erdbeeren sind mit 80 % führend bei der Beerenobsternte im Vereinigten Königreich, gefolgt durch Himbeeren. In den letzten fünfzehn Jahren hat sich die Erdbeersaison im Vereinigten Königreich von ein paar Monaten (Juni bis Juli) auf mehr als sechs Monate (April bis Oktober) erhöht. Fortschritte in der Technologie für eine optimierte Beerenfruchtproduktion haben diese Saisonverlängerung ermöglicht. Diese Möglichkeit resultiert aus der Optimierung der Anbautechniken, der Verwendung neuartiger Kunststofffolien, der Kombination verschiedener Erdbeersorten und Verbesserungen in der Erntetechnik. Der geschützte Anbau hat die Ausdehnung der Anbausaison revolutioniert. Heute werden mehr als 80 % der Erdbeerproduktion in Großbritannien in Tunneln produziert. Dadurch ist eine regelmäßige und gleichmäßige Versorgung mit qualitativ hochwertigen Früchten möglich. Die Produktion von Erdbeeren und Himbeeren unter Polyethylenfolien führt zu einer 2 - 3 Wochen früheren Ernte und einer Saisonverlängerung. Gleichzeitig ist eine deutliche Reduzierung von Pestiziden sowie höhere Erträge durch die gezielte Steuerung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit möglich. Darüber hinaus führt die Kombination von Kurztags- und tagneutralen Sorten im Anbau zu einer weiteren Anbauintensivierung und Saisonverlängerung. Dies führte zur Zunahme der Popularität von immertragenden Sorten (tagneutral), die nun über 55 % der gesamten Anbaufläche ausmachen. Die Herausforderung ist nun, Techniken zu entwickeln, die eine weitere Ausdehnung der Angebotssaison in einem sich ändernden Klima erlauben.

Technology of soft fruitproduction: integrating physiology into practise

Advances in fruit production have completely changed the supply of some horticultural products such as soft fruit. In the UK, there has been a significant increase in soft fruit production in the last years. Strawberries are the leading soft fruit crop in the UK accounting for 80% of the soft fruit crops followed by raspberries. Over the last fifteen years the UK strawberry season has increased from a few months (June to July) to

more than six months (April to October). Recent advances in technologies for optimized soft fruit production account for this season extension. Such advances include optimization of growing techniques, use of novel plastic films, combination of different strawberry types and improvements in harvesting techniques. Protected cropping has revolutionized long season production. Nowadays, more than 80% of strawberry production in the UK is under protection which ensures a regular and consistent supply of high quality fruit. For example, production of strawberries and raspberries under polyethylene films enables 2-3 weeks earlier harvesting as well as season extension. At the same time, protected cropping has enabled soft fruit growers to significantly reduce pesticide usage as well as to increase yield potential by managing temperature and humidity. In addition, the combination of short-day and everbearer/day-neutral cultivars in a production system had enabled further season extension. This has facilitated the increase in popularity of everbearing cultivars which now account for over 55% of the total cropped area. The challenge, now, is to develop techniques, that further extend production season and ensure continuity of production under a changing climate.

Neue Anbaumethoden nutzen - Anbau von Tulameen und neuer remontierender Himbeersorten im Tunnel: Erfahrungen aus Belgien

JEROEN KELLERS

vzw Proefcentrum Fruitteelt, PC fruit Proeftuin aardbeien en houting kleinfruit, Sint-Truidersteenweg 321, BE-3700 Tongeren

E-Mail: jeroen.kellers@pcfruit.be

Neuerdings sind die belgischen Produzenten immer mehr an der Kultivierung von Herbsthimbeeren (primocane fruiting raspberries) interessiert. Der Hauptgrund für diese Entwicklung sind die geringen Produktionskosten im Vergleich zu Sommerhimbeersorten wie Tulameen.

An der Versuchsanstalt für Erdbeeren und Strauchbeeren in Tongeren werden schon seit vielen Jahren Sortenversuche mit Herbst- und Sommerhimbeersorten durchgeführt. Neben der Produktionstechnik werden Fruchtmerkmale untersucht wie die Klassifizierung, Fruchtgröße, Festigkeit, Farbe, der Geschmack, die Empfindlichkeit für Krankheiten und die Haltbarkeit. In der Vergangenheit war in Belgien die Standardsorte bei Herbsthimbeeren Polka. Die Händler lehnten jedoch die dunkelrote Farbe ab. Deshalb wurde Polka von Sugana als Standardsorte abgelöst. Sugana weist eine exzellente Fruchtqualität auf, nämlich eine ansprechende, hellrote Farbe, eine gute Fruchtfestigkeit und Haltbarkeit.

Wie auch andere Herbsthimbeersorten, kann Sugana zweimal pro Jahr geerntet werden. Die frühe Ernte wird an den zwei Jahre alten Ruten produziert. Diese werden auch als „over-wintered-primocanes“ (überwinterter Jungruten) bezeichnet. Das heißt, nur der obere Rutenteil mit der Ertragszone von der Herbsternste wird entfernt. Der untere Teil der Rute bleibt „schlafend“ (dormant) über Winter und fruchtet, abhängig vom System, zwischen Frühjahr und Frühsommer. Die 2. Ernte, die vom späten Sommer bis zum Frost geerntet wird, entwickelt sich an den einjährigen Ruten (primocanes). Die zweimalige Ernte von Herbsthimbeeren hat zur Idee der Ganzjahresproduktion geführt. In Tongeren wurden Versuche angestellt, um die Produktionszeit von Sugana zu verlängern und zu optimieren.

Die folgenden Produktionsmethoden wurden bei Sugana untersucht:

- Überwinterter primocanes im geheizten Tunnel: Untersuchung verschiedener Zeitpunkte für die Auswahl neuer Ruten.
- Überwinterung von primocanes im nicht geheizten Tunnel: Einfluss des Schnittes auf die Ruten.

- Kultur im ungeheizten Tunnel: Einfluss von Pflanzdatum, Anzahl von Ruten pro Topf, Anzahl von Pflanzen pro Topf. Vergleich zwischen alten und neuen Pflanzen.
- Saisonübliche Ernte.
- Verspätete Kultur mit gekühlten, überwinterten Ruten unter Plastikdach.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Ernteperiode von Sugana von Anfang Mai bis Ende November ausgedehnt werden kann. In der Präsentation werden Ergebnisse zu Ertragshöhe und Fruchtqualität der oben genannten Varianten im Vergleich zur Standardproduktion von Tulameen vorgestellt.

Cultivation of Tulameen and primocane fruiting raspberries in a tunnel

Recently, growers became more and more interested in the cultivation of primocane fruiting raspberry varieties. Main reason for this evolution is the lower production cost in comparison with floricanes fruiting varieties, e.g. Tulameen.

At the Research station for strawberries and cane or bush berries in Tongeren, variety trials with primocane fruiting raspberries are carried out for many years. Besides production, fruit parameters like classification, firmness, fruit size, fruit preservation, color, taste, sensitiveness for diseases etc., are evaluated. In the past, the standard variety in the Belgian area was Polka. However, retailers didn't like the dark red color. Sugana became, due to its excellent fruit quality: bright color, firmness and fruit preservation, the new standard variety.

Like other primocane varieties, Sugana can be cropped twice per year. The early crop is produced on two year old canes, also called over-wintered-primocanes. This can be done by removing only the generative part of the primocane after autumn production, instead of removing the primocane totally. The vegetative part that is left, remains dormant during winter and starts fruiting, depending on the cropping system, from spring until early summer. The second crop, picked from late summer until frost, is produced on the one year old canes. The fact that an early crop can be combined with a late production, raised the idea of year round production of primocane fruiting raspberries. Research has been done at the experimental station in Tongeren to extend and optimize the production period of Sugana.

The following production methods for Sugana were evaluated:

- Heated culture of over-wintered-primocanes in greenhouse: evaluation of over-wintered-primocanes with different length.

- Heated culture of over-wintered primocanes under plastic tunnel: evaluation of different points in time for selecting new shoots.
- Heated culture without over-wintered primocanes under plastic tunnel: influence of pruning primocanes.
- Non-heated culture of not over-wintered primocanes under plastic tunnel: influence of planting date, number of canes per pot, number of plants per pot. Comparison between old and new plants.
- Seasonal crop.
- Delayed culture of cooled over-wintered primocanes under plastic cover.

The results show that the production period of Sugana can be elongated from the beginning of May until the end of November. In the lecture, the production level and fruit quality of the above mentioned production methods for Sugana will be compared with those realized with standard production techniques for Tulameen.

Angebotssaison von heimischen Beeren durch moderne Anbaumethoden verlängern - Neueste Entwicklungen und Erfahrungen mit dem Anbau von Beeren im Tunnel

ULRICH BUßMANN

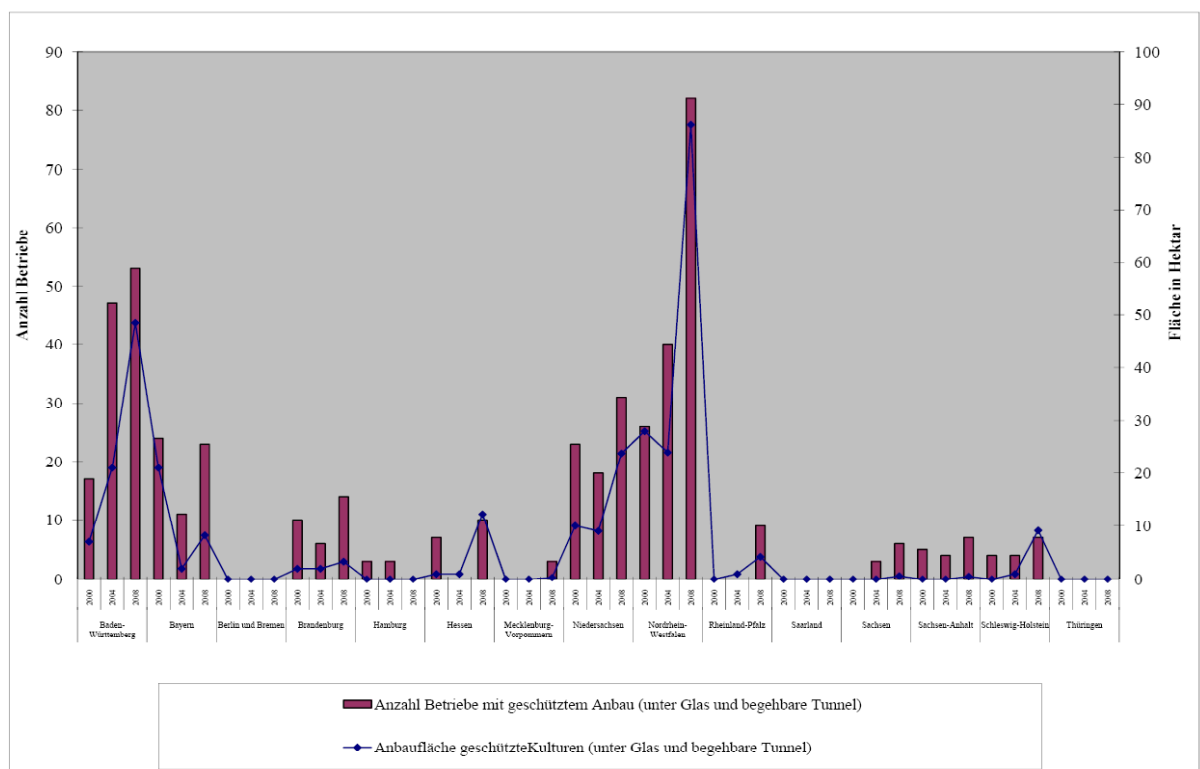
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münsterstraße 62 - 68, D-48167 Münster

E-Mail: ulrich.bussmann@lwk.nrw.de

In Westfalen-Lippe ist der Obstanbau sehr stark an die Direktvermarktung gebunden. Es werden 80 bis 85 % des produzierten Obstes im Hofladen oder an Straßenständen verkauft. In den letzten fünf Jahren ist die Angebotssaison von Erd- und Himbeeren in unserer Region deutlich ausgedehnt worden. Die Anbauer versuchen hiermit, die Kunden möglichst lange an den eigenen Betrieb zu binden.

Bis vor drei Jahren wurden Erdbeeren nur zur Verfrüfung im Tunnel angebaut. Mittlerweile werden u. a. auch durch Substratkulturen wieder mehr remontierende Erdbeeren angebaut und somit die Erdbeersaison von Anfang Mai bis Ende Oktober ausgebaut. Hierbei können auch die Produktionskosten - durch die Doppelnutzung der Tunnel - deutlich gesenkt werden.

Bei Himbeeren wird außer der Verfrüfung von Sommerhimbeeren immer mehr die zweifache Ernte von Herbsthimbeeren verfolgt. Da Himbeeren aus dem „geschützten Anbau“ eine deutlich bessere Qualität haben, ist hier auch ein höherer Preis beim Kunden durchzusetzen.



Entwicklungen beim Tunnelanbau in Westfalen-Lippe				
	Erdbeeren		Himbeeren	
	2005	2010	2005	2010
Anzahl der Betriebe mit geschütztem Anbau	7	43	1	7
Anbaufläche in ha	8	57	0,2	5
davon Remontierer	0	7		

Anbau von Himbeeren im Tunnel:

- Standardverfahren mit Dammanbau 4,5 ha
- Substratkultur in Gefäßen 0,5 ha

Der Himbeeraanbau im Substrat nimmt jedes Jahr zu.

Anbau von Erdbeeren im Tunnel:

- Standardverfahren mit Dammanbau
im Wandertunnel 47 ha
- Substratkultur auf Stellagen 7 ha
- Dammanbau mit Substratrinne 3 ha

Der Erdbeeraanbau im Substrat nimmt jedes Jahr zu.

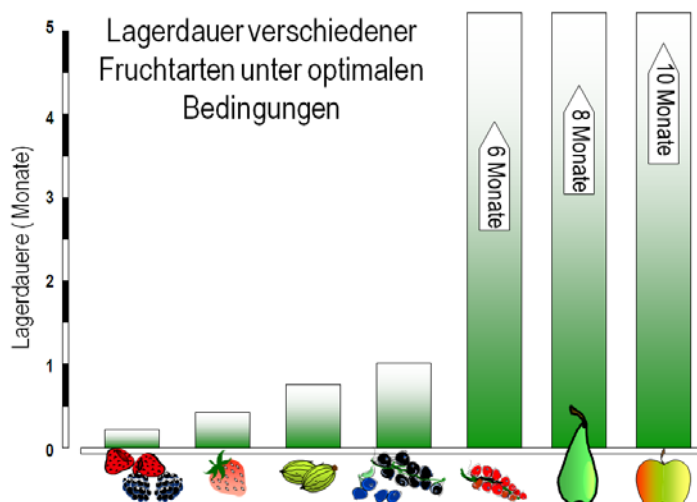
Lagerverfahren optimieren - Ansätze zur Qualitätssicherung und Angebotsverlängerung

DR. JOSEF STREIF

Kompetenzzentrum Obstbau - Bodensee (KOB) Bavendorf, Schuhmacherhof 6, D-88213 Ravensburg

E-Mail: streif@kob-bavendorf.de

Beerenobst ist leicht verderblich und hat auch bei optimalen Lagerbedingungen nur eine sehr begrenzte Haltbarkeit von wenigen Tagen bis Wochen. Eine Lagerung sollte daher nur dann zur Anwendung kommen, wenn ein Sofortverkauf auch nach Abwägung aller Möglichkeiten nicht gegeben ist. Denn durch eine Lagerung wird die Qualität der Früchte, besonders bei längerer Lagerdauer, deutlich vermindert. Wegen der geringen Haltbarkeit der wichtigsten Beerenarten ist eine Lagerung nur mit spezieller Lagertechnik möglich. Aber auch durch Schnellabkühlung, den Einsatz von Kohlendioxid (CO₂), kontrollierter Atmosphäre (CA) und die Verpackung in spezielle Folien (MAP) kann die Haltbarkeit nur begrenzt verbessert werden. Eine Ausnahme bildet dabei nur die rote Johannisbeere. Während bei den empfindlichsten Beerenarten wie Himbeeren und Brombeeren unter günstigen Lagerbedingungen mit einer Haltbarkeit von etwa einer Woche und bei Erdbeeren mit maximal 14 Tagen kalkuliert werden kann, lassen sich rote Johannisbeeren durch den Einsatz von Kühllagerung und CO₂-Begasung bis zu 6 Monate lagern.



Neben der Lagertechnik gibt es für die Frischhaltung von Beeren noch eine ganze Reihe anderer Einflussfaktoren, die das Lagerergebnis bestimmen wie z. B. die Sorte, der Reifezustand, die Düngungs- und Pflanzenschutzbehandlungen, die Witterungseinflüsse und nicht zuletzt die Sorgfalt beim Pflücken.

Der Reifezustand der Beeren sollte knapp reif sein, da im Gegensatz zu Apfel und Birne die Beerenarten keine Stärke eingelagert haben und sich daher nach der Ernte

zwar noch farblich verändern, nicht aber geschmacklich noch weiterentwickeln können. Zu früh und zu unreif geerntete Beeren bleiben im Geschmack unterentwickelt, während zu reif gepflückte Früchte zu wenig haltbar sind. Der richtige Pflücktermin ist daher ein wichtiger Aspekt für eine erfolgreiche Lagerung.

Bei der Lagerung ist zu beachten:

- Für Lagerung vorgesehenes Beerenobst in knapp reifem Zustand, ohne Verletzungen, möglichst mit Stiel und nach trockenem Wetter ernten.
- Erntegut vor Wärme und Sonne schützen und möglichst schnell abkühlen. Bei vorgesehener längerer Lagerdauer auf 0 - 2 °C abkühlen, bei kurzer Zwischenlagerung auf 8 - 10 °C. Schnelle Abkühlung wird erreicht durch spezielle Luftführung bei hoher Luftgeschwindigkeit und Luftfeuchte (Zwangskühlung, Durchströmkühlung).
- Erhöhte CO₂-Konzentrationen verbessern die Haltbarkeit und mindern den Fäulnisbefall. Die Höhe der CO₂-Begasung richtet sich nach der Fruchtart. Je länger die Lagerdauer und je tiefer die Temperatur umso niedriger muss die CO₂-Konzentration sein. Gleichzeitige Sauerstoffabsenkung bringt bei der Beerenlagerung kaum Vorteile.
- Mögliche Lagerdauer und Lagerbedingungen:
 - Erdbeeren: ca. 2 Wochen haltbar bei 0 - 2 °C und 10 - 12 % CO₂
 - Himbeeren, Brombeeren: maximal 1 Woche haltbar bei 0 - 2 °C und 15 - 20 % CO₂
 - Johannisbeeren, schwarz: 2 - 3 Wochen haltbar bei 0 - 2 °C und 15 - 20 % CO₂
 - Johannisbeeren, rot: 4 - 5 Monate (!) haltbar bei 0 - 2 °C und 20 - 25 % CO₂
 - Stachelbeeren: 4 Wochen haltbar bei 0 - 2 °C und 12 - 15 % CO₂
- Während der Lagerung: Gaskonzentrationen messen und Geschmack und Haltbarkeit überwachen. Vor Auslagerung: Langsam Lagertemperatur erhöhen, um Kondenswasserbildung zu verringern; möglichst schnell vermarkten.

Lagerung von Beeren- und Steinobst

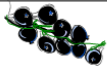






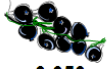


































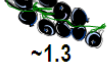






	°C	CO ₂ %	O ₂ %	1							2							3							4							5							Wochen Tage
				1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
Brombeeren	0-2	15	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Brombeeren]																																			
Erdbeeren	0-2	12	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Erdbeeren]																																			
Himbeeren	0-2	20	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Himbeeren]																																			
Johannisb. rot	0-2	20-25	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Johannisb. rot, up to 6 months]																																			
Johannisb. schwarz	0-2	15	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Johannisb. schwarz]																																			
Stachelbeeren	0-2	15	+Luft	[Bar chart showing storage duration for Stachelbeeren]																																			
Heidelbeeren	0-2	12	2	[Bar chart showing storage duration for Heidelbeeren]																																			
Kirschen	0-2	15	2	[Bar chart showing storage duration for Kirschen]																																			
Zwetschen	0-2	10-18	2	[Bar chart showing storage duration for Zwetschen]																																			

ohne Kühlung
 mit Kühlung
 Kühlung plus CA

Die Qualität von Beeren und deren Haltbarkeit werden in starkem Maße durch ihren Gehalt an organischen und mineralischen Inhaltsstoffen bestimmt. Beerenobst zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an ernährungsphysiologisch besonders bedeutsamen Stoffen, z. B. Vitaminen, Mineralstoffen, Phenolen, Aroma- und Farbstoffen aus. Aus der Gruppe der Vitamine ist bei Beerenobst besonders Vitamin C in weit höherem Maß als bei Kern- oder Steinobst vorhanden. Besonders schwarze Johannisbeeren nehmen, was ihren Gehalt an gesundheitsfördernden Substanzen betrifft, eine Sonderstellung ein.

In den vergangenen Jahren hat der Gesundheitswert von Obst und Gemüse im Bewusstsein der Verbraucher einen hohen Stellenwert erreicht. Insbesondere erfahren die sogenannten sekundären Inhaltsstoffe, die im Wesentlichen auch für die antioxidative Wirkung entscheidend sind, ein zunehmendes Interesse. Die protektive Wirkung von Obst und Gemüse wird vor allem Antioxidantien wie Vitamin C, Vitamin E, Carotinoiden und Polyphenolen, welche in größeren Mengen besonders in Beeren enthalten sind, zugeschrieben.

Die Inneren Werte auf die Reihe gebracht (mg/100 FS)

Vitamin C	 140-180	 50-70	 30-40	 30-40	 20-30	 20-25	 15-20
Antioxidant.	 ~0,050	 ~0,040	 ~0,030	 ~0,030	 ~0,023	 ~0,020	 ~0,015
Phosphor	 ~45	 ~40	 ~30	 ~30	 ~28	 ~26	 ~13
Kalium	 ~300	 ~240	 ~200	 ~190	 ~170	 ~150	 ~70
Magnesium	 ~30	 ~30	 ~17	 ~15	 ~15	 ~13	 ~3
Calcium	 ~45	 ~45	 ~40	 ~30	 ~30	 ~25	 ~10
Eisen	 ~1.3	 ~1.0	 ~1.0	 ~0.9	 ~0.9	 ~0.8	 ~0.7

Bisher gibt es nur wenige Informationen zum Einfluss von Nacherntebehandlungen und Lagerbedingungen auf die Konzentration von Antioxidantien und Vitamin C in Beerenobst. CA-Bedingungen können bei Obst zwar die Haltbarkeit verbessern, der erhöhte CO₂-Partialdruck in der Lageratmosphäre kann aber auch zu einem beschleunigten Abbau von Ascorbinsäure führen, wie wir dies bei Erdbeeren feststellen konnten.

Am Kompetenzzentrum für Obstbau in Bavendorf wurden in den vergangenen Jahren verschiedene Lagerversuche mit Beerenobst durchgeführt, unter anderem mit dem Ziel, die Veränderung von Inhaltsstoffen wie Zucker und Säuren und von antioxidativ wirkenden Substanzen zu prüfen.

Im Verlauf einer mehrwöchigen Lagerdauer kam es bei schwarzen Johannisbeeren, Erdbeeren, Heidelbeeren und Stachelbeeren zu einem deutlichen Rückgang in der Ascorbinsäurekonzentration im Fruchtfleischgewebe. Jedoch bewirkten erhöhte CO₂-Konzentrationen (bis 18 %) bei den Heidelbeeren und Stachelbeeren eine bessere Erhaltung von Vitamin C als niedrigere Konzentrationen. Die bei Erdbeeren gefundene negative Wirkung von erhöhten CO₂-Konzentrationen in der Lagerluft auf die Erhaltung des Vitamin-C-Gehalts konnte damit nicht bei allen Beerenobstarten bestätigt werden.

In der wasserlöslichen antioxidativen Kapazität (ACW) zeigten Stachelbeeren, aber auch Erdbeeren, im Verlauf der siebenwöchigen Lagerung bei den meisten Lagerbedingungen einen Anstieg, gefolgt von einem deutlichen Rückgang, besonders bei den Lagervarianten in Normalatmosphäre bzw. in sehr hohen CO₂-Konzentrationen. Bei Heidelbeeren bewirken erhöhte CO₂-Werte (bis 18 %) in Kombination mit niedriger O₂-Konzentration einen besseren Erhalt der wasserlöslichen antioxidativen Kapazität über die gesamte Lagerdauer.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass auch durch modernste Lagerverfahren sich die hohe Stoffwechselaktivität von Beerenobst nur wenig beeinflussen lässt. Es kommt daher meist zu einem schnellen Abbau und Umbau im Gehalt an Inhaltsstoffen und zu einer stark begrenzten Haltbarkeit. Die Lagerung von Beerenobst kann daher auch nur als kurzfristige Maßnahme zur Überbrückung von Angebotsspitzen an Wochenenden, Feiertagen oder nach besonderen Witterungsbedingungen angesehen werden. Die Aussicht auf höhere Preise durch eine verlängerte Lagerung und verzögerte Marktbeschickung ist nur schwer kalkulierbar.