
Dr. Gottfried Lafer

Lagertagung in Haidegg

Neue innovative Lagertechnologien, aktuelle Entwicklungen beim Einsatz von Smart-Fresh und ein Rückblick auf Lagerungsprobleme in der vergangenen Lagersaison waren die Schwerpunktthemen der diesjährigen Lagertagung in der Versuchsstation Haidegg, die von der Fresh Consult GmbH gemeinsam mit der Versuchsstation Haidegg veranstaltet wurde. Dr. Dirk Köpcke vom Obstbauversuchszentrum Jork (Esteburg, Deutschland), DI Jürgen Schmid (Agrofresh Deutschland) und Dr. Gottfried Lafer (Bildungszentrum Silberberg) referierten über die oben genannten Themenbereiche.

Dr. Dirk Köpcke, Leiter der Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung an der Esteburg (Altes Land), gab in seinem Referat einen grundlegenden Überblick über die Entwicklung der Lagermethoden, beginnend mit der Naturlagerung bis hin zum derzeit höchst entwickelten Lagerverfahren, der dynamisch kontrollierten Lagerung (DCA). In der Praxis ist eine deutliche Zunahme an DCA-Räumen



Dr. Dirk Köpcke, Leiter der Abteilung Fruchtqualität und Obstlagerung an der Esteburg (Altes Land, Deutschland)

zu beobachten, sodass davon auszugehen ist, dass DCA zukünftig als Standard in der Lagertechnik gelten wird. Durch DCA ist es möglich physiologische Lagerschäden wie Kernhaus- und Schalenbräune zu minimieren. Im Alten Land werden die Sorten Elstar (zur Minderung der Schalenflecken), Jonagold (gegen Schalenbräune) und Braeburn zwecks

Verhinderung der Kernhausbräune bevorzugt unter DCA-Bedingungen gelagert. Neben der normalen Kontrolle der Lageratmosphärenzusammensetzung durch die SPS-Steuerung, der manuellen Nachkontrolle mittels Handmessgeräten und der Eichung durch Prüfgase wird ein viertes zusätzliches Sicherheitsnetz in Form von Gärstoffanalysen eingesetzt, um sicher zu stellen, dass der Sauerstoffwert nicht unter den kritischen Wert absinkt und es zu unerwünschten Gärprozessen mit Alkoholbildung in den Früchten kommt.

Während in Südtirol und auch in der Steiermark vor allem die DCA-Chlorophyll-Fluoreszenz Lagertechnik (DCA^{CF}, Firma Isolcell) zum Einsatz kommt - hier werden für die Einstellung des optimalen Sauerstoffwertes Chlorophyll-Fluoreszenzsensoren (Harvest-Watch™, Satlantic, Kanada) verwendet - wird im Alten Land der Sauerstoffgehalt mittels Gärstoffanalysen optimiert.



Abb. 1: DCA^{CF} Lagertechnik mit Messboxen (Harvest-Watch System)

An der Niederelbe wurde ein DCA-Verfahren (Esteburg-Verfahren) entwickelt, das auf eine Analyse von Fermentationsprodukten (Gärstoffe wie Ethanol, Acetaldehyd und Ethylacetat) in den Früchten beruht. Dabei wird der Sauerstoffgehalt in 0,3%-Schritten stufenweise auf einen Endwert von 0,8% abgesenkt. Begleitet wird diese Absenkung von einer regelmäßigen Untersuchung von Fruchtproben auf Gärstoffe, um zu verhindern, dass die Früchte im Lager in Gärung übergehen. Für die einzelnen Gärungsprodukte formulierten die Wissenschaftler der Esteburg auch Grenzwerte (Tab. 1), die über einen längeren Zeitraum nicht überschritten werden sollten.

Tab. 1: Grenzwerte für Gärungsprodukte in den Früchten

Grenzwerte	Leicht erhöhte Werte	Deutlich erhöhte Werte (Geschmacksbeeinträchtigung)	Irreversible Schädigung (nicht vermarktungsfähig)
Ethanol (Alkohol)	> 20 ppm	> 50 ppm	
Ethylacetat	> 2ppm	> 5ppm	> 20ppm
Acetaldehyd	> 2 ppm	> 5ppm	

Auch in der Steiermark werden in der Versuchsstation Haidegg (Referat für Boden- und Pflanzenanalytik) Fruchtproben aus den DCA^{CF} Zellen ca. 2 – 3 Wochen nach Erreichen der Stressphase und Einstellung des Sauerstoffendwertes nach dem gleichen Analyseverfahren untersucht.

Insgesamt wurden in Haidegg in der Lagersaison 2014/15 134 Fruchtproben aus DCA-Zellen auf diese drei Gärstoffe (Ethanol, Acetaldehyd und Ethylacetat) untersucht. Zusätzlich zur Gärstoffkontrolle werden die Früchte auch auf ihre innere Qualität (Fruchtfleischfestigkeit, °Brix, titrierbare Säure mit der Pimprenelle) und auf physiologische Lagerschäden (Fleisch-, Kernhausbräune, Kavernen etc.) geprüft. Der Schwerpunkt lag bei den Sorten Golden Delicious (38 Proben), Braeburn (37), Gala (19), Topaz (12) und Jonagold (10).

Geht man davon aus, dass in der Steiermark ca. 100 DCA-Zellen (hauptsächlich DCA^{CF} und einige ILOS+) in Betrieb sind, so ist jede Zelle zumindest einmal im Laufe der Saison einer Analyse unterzogen worden. Für Problemzellen mit erhöhten Gärstoffwerten wird eine Folgeuntersuchung nach einer gewissen Regenerationszeit (meist 3 – 4 Wochen mit leicht erhöhten Sauerstoffwerten von ca. 1,5%) empfohlen.

Während bei Gala und Topaz keinerlei erhöhte Gärstoffwerte detektiert werden konnten (100% der Proben im optimalen Bereich) war vor allem bei den Sorten Golden Del. und Braeburn in ca. 20% der Proben eine leicht bis deutlich erhöhte Produktion von Gärstoffen feststellbar (Tabelle 2).

Tab. 2: Auswertung der Ergebnisse der Gärstoffanalysen von Früchten aus DCA-Zellen in der Steiermark

Sorte	Anzahl Proben	Ethanol		
		optimal %	leicht erhöht %	deutlich erhöht %
Arlet	1	100,0	0,0	0,0
Braeburn	37	78,4	10,8	10,8
Pinova/Evelina	9	55,6	44,4	0,0
Fuji	1	100,0	0,0	0,0
Gala	19	100,0	0,0	0,0
Golden Del.	38	76,3	13,2	10,5
Idared	5	100,0	0,0	0,0
Jonagold	10	90,0	0,0	10,0
Red Del.	2	50,0	50,0	0,0
Topaz	12	100,0	0,0	0,0
Summe	134	85,0	11,8	3,1

Auch Pinova und Red Delicious reagierten häufig mit erhöhten Gärstoffgehalten auf niedrige Sauerstoffwerte. Ursachen für die erhöhten Werte waren in den meisten Fällen etwas zu tief eingestellte Sauerstoffendwerte und/oder fehlerhafte Messeinrichtungen. Jener Sauerstoffwert, bei dem der CF-Senor das Stress-Signal aussendet ist nicht immer genau bestimmbar, sodass manchmal die Gefahr besteht, dass für die Sorte bzw. für die Partie in der Zelle ein zu niedriger Sauerstoffgehalt eingestellt wird.

Allein in der vergangenen Lagersaison konnten durch diese Analysen 9 Zellen (ca. 220t je Zelle) vor dem Kollabieren bewahrt werden. Durch dieses zusätzliche Sicherheitsnetz in Form der Gärstoffanalysen wird gewährleistet, dass sich die Sauerstoffwerte im optimalen Bereich bewegen und in



Teilnehmer der Lagertagung

den Früchten keinerlei Gärschäden auftreten. Somit wird das Risiko eines zu tiefen Sauerstoffgehaltes in den DCA-Zellen minimiert, da rechtzeitig bei Erreichen der Gärstoff-Grenzwerte durch Erhöhung der Sauerstoffwerte entgegengesteuert werden kann. Die Kosten für eine Analyse betragen netto € 55.- und stehen in keinerlei Relation zum enormen Nutzen dieser Ergebnisse für den Lagerhalter und letztendlich auch für den Obstbauern.

Dipl. Ing. Jürgen Schmid, der technische Manager von Agrofresh in Zentraleuropa, startete zunächst mit einem Überblick über die SmartFresh Anwendungen in Österreich und in Slowenien. Versuchsschwerpunkte von Agrofresh waren in den letzten Jahren der Einsatz von SmartFresh bei Mini-Kiwi zur Verlängerung des Shelf-life der Früchte.



Dipl. Ing. Jürgen Schmid, der technische Manager von Agrofresh in Zentraleuropa

Eine höhere Festigkeit und eine Stabilisierung der Schalenfarbe (Verhinderung von schwarzen Flecken auf der Fruchthaut) konnten durch den Einsatz von SmartFresh erzielt werden. An der Esteburg lief eine Versuchsserie bei unterschiedlichen Lagerungstemperaturen (-0,5°C, 0,75°C, 2,0°C) mit und ohne Smart-Fresh bei „Red Jonaprince“ und „Marnica“, zwei wichtigen Farbmutanten von Jonagold in dieser Region. Je tiefer die Temperatur im Lager, umso effektiver war SmartFresh im Hinblick auf die Erhaltung der Fruchtqualität. Aus diesen Versuchen kann auf einen synergistischen Effekt von tiefer Lagertemperatur in Kombination mit SmartFresh geschlossen werden.