Obsteinlagerung 2011

Die klimatischen Bedingungen des diesjährigen Frühlings werden sicherlich Einfluss auf die kommende Obstlagersaison haben. Es ist zu erwarten, dass die schnelle Fruchtentwicklung und die Trockenheit die Lagerdauer sowie den Verlauf der Qualität während der Lagerung beeinflussen werden. Von früheren Jahren mit schneller Fruchtentwicklung (2003, 2007) ist bekannt, dass die Früchte schwieriger zu lagern sind, dass die Lagerdauer verkürzt wird und die Verluste höher sind. Sowohl Produzenten als auch Lagerhalter tun gut daran, sich dieses Jahr zwei Wochen früher als sonst für die anstehenden Arbeiten vorzubereiten.

Franz Gasser und Jean-Pierre Siegrist, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW
franz.gasser@acw.admin.ch

Lagerempfehlungen

In Tabelle 1 sind die empfohlenen Lagerbedingungen für ausgewählte Kernobstsorten aufgeführt. Neu aufgenommen in die Liste wurde die Sorte Jazz®. Bezüglich Lagerempfehlungen wurden keine Änderungen vorgenommen.

Ernterichtwerte

Die empfohlenen Ernterichtwerte sind in Tabelle 2 aufgeführt. Neu aufgenommen in die Liste wurden für die Regionen Wallis und Waadt die provisorischen Werte für Diwa® und Jazz®. Die Werte der folgenden Sorten wurden für die Regionen Wallis und Waadt angepasst: Stärkeindex für Gala 4 – 6 (früher 5 – 7), Fruchtfleischfestigkeit für Pink Lady 8 – 9 kg (früher 7.5 – 9.0 kg), Zuckergehalt für die Birnensorte Kaiser Alexander 10 – 12 °Brix (früher 10.5 – 12.0%). Insbesondere die Änderung bei Gala ist wichtig. Ziel ist, diese Sorte in der Westschweiz früher zu ernten, um das Lagerverhalten zu verbessern.

Pink Lady®/Cripps Pink

Für die Sorte Pink Lady® wurde die Behandlung mit Smartfresh (1-MCP) in der vergangenen Lagersaison am Standort Conthey an der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW getestet. Die CA-Lagerung (1.5% CO_2, 2% O_2) in Kombination mit der Smartfresh-Behandlung reduzierte gegenüber der ULO-Lagerung ohne MCP-Behandlung den Abbau von Fruchtfleischfestigkeit und Säure. In beiden Lagervarianten zeigte sich keine Hautbräune. Bei der Auslagerung im März beziehungsweise bei der darauffolgenden Nachlagerung während sieben Tagen bei Raumtemperatur (Shelf-life) entwickelte sich hingegen in gewissen mit Smartfresh behandelten Chargen eine Hautbräune in der Stielgrube. Auf den ULO-gelagerten Früchten entstand dieser Schaden nicht. Fleischbräune trat in ULO-gelagerten Früchten im Monat Juni auf, besonders bei später geernteten Früchten. Auf Smartfresh behandelten Früchten kam dieser Schaden hingegen kaum vor. Die ULO-Lagerung von Pink Lady® ist demzufolge eine interessante Variante, vorausgesetzt der Lagerraum ist genügend dicht. Sollen die Früchte jedoch CA-gelagert werden, so ist eine Kombination mit der Smartfresh-Behandlung einer alleinigen CA-Lagerung vorzuziehen, immer im Bewusstsein, dass Schäden entstehen können.

Jazz®/Scifresh

Nach zwei Jahren Lagerversuchen in Conthey wurde Jazz®/Scifresh in die Tabelle der empfohlenen Lagerbedingungen aufgenommen. Bisher war bei dieser Sorte die weiche Hautbräune (Soft scald) der am häufigsten in der Lagerpraxis beobachtete physiologische Schaden. Die Temperaturabsenkung in den ersten Wochen der Lagerung, die für diese Sorte empfohlen wird, ist Ursache dieses Kälteschadens. Versuche an ACW haben gezeigt, dass

Tab. 1: Empfohlene Lagerbedingungen 2011/2012.

Sorten	MCP*	Kühlraum		CA-Lager				ULO-Lager			
		Temp. °C	relative Feuchte %	Temp. °C	relative Feuchte %	CO_2 %	O_2 %	Temp. °C	relative Feuchte %	CO_2 %	O_2 %
Äpfel											
Gala	J	0	90 – 92	0.5	92	2 – 3	2	0.5	92	3	1
Elstar**	J	0	90 – 92	0.5	92	3	2	0.5	92	3	1
Braeburn	N	0.5	90 – 92	0.5 – 1	92	1	1.5	Lagerung bis April			
Granny Smith	J	0	90 – 92	–	–	–	–	0.5	92	2	1
Jonagold***	J	0	90 – 92	2	92	4	2	2	92	3	1
Diwa®/Milwa	N	0 – 1	90 – 92	–	–	–	–	1	92	1.5 – 2	1
Rubinette	J	0 – 1	92 – 94	2 – 3	92 – 94	1.5 – 2	2	2–3	92 – 94	1.5	1.5
Glockenapfel	?	0 – 1	90 – 92	4	92	3	2 – 3	nicht empfohlen			
Goldrush	?	1	92 – 94	2	92 – 94	4	2	2	92 – 94	3	1
Golden Delicious	J	1	92 – 94	2	92 – 94	4	2	2	92 – 94	3	1
Pinova	J	1	92 – 94	2	92 – 94	4	2	2	92 – 94	3	1
Topaz	N	1	92 – 94	1	92 – 94	3	2	1	92 – 94	1.5	1
Maigold	J	2	88 – 90	3	90 – 92	3	2	–	–	–	–
Mairac®/ La Flamboyante	J	2 – 3	90 – 92	2 – 3	90 – 92	3	2	2 – 3	90 – 92	1.5	1
Arlet***	J	3	90 – 92	3 – 4	92	3 – 4	2	3 – 4	92	2	1
Golden Orange	J	3	90 – 92	3	90 – 92	3	2+MCP	3	90 – 92	1.5	1
Idared	J	3 – 4	90 – 92	4	90 – 92	3	2	4	90 – 92	1.5	1
Jazz®/Scifresh	N	3.0 – 3.5	90 – 92	3.0 – 3.5	90 – 92	2.5	2	3.0 –3.5	90 – 92	2.5	1
Pink Lady®/ Cripps Pink	J	3.5 – 4.0	90 – 92	–	–	–	–	3.5 – 4.0	90 – 92	3	1
Boskoop	N	4	90 – 92	4	92	2 – 3	2 – 3	nicht empfohlen			
Birnen											
Williams		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	2	2	nicht empfohlen			
Comice		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	5	3	nicht empfohlen			
Conférence		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	1.5	2	verzögerte CA-Lagerung, 15–20 Tage			
Gute Luise		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	1.5 – 2.0	2	nicht empfohlen			
Kaiser Alexander		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	1.5 – 2.0	2	nicht empfohlen			
Packhams		-1 – 0	91 – 93	0 – 0.5	92	1.5 – 2.0	2	nicht empfohlen			
Harrow Sweet		-1 – 0	91 – 93	nicht empfohlen				nicht empfohlen			

* MCP-Anwendung: J = empfohlen; N = nicht empfohlen (negative Auswirkungen oder keine qualitativen Vorteile); ? = nicht getestet bzw. keine Angaben vorhanden.

** Unter ULO-Bedingungen bis März lagerbar.

*** Bei gewöhnlicher Kühllagerung wird die Haut nach einigen Wochen ölig. Dieses Phänomen tritt bei der CA-Lagerung nicht auf.

Weitere Apfelsorten:

4 – 6 °C: Gravensteiner, Goldparmäne, Fiesta, Ontario, Champagner Reinette, Menznauer Jäger, Karmijn, Kidds Orange, Primerouge

3 – 4 °C: McIntosh, Jonathan, Kanada Reinette, Cox Orange

2 – 4 °C: Jerseymac

2 °C: Berner Rosen, Sauergrauech, Schweizer Orangenapfel, Berlepsch, Bohnapfel, Gloster

0 – 2 °C: Empire, Summerred, Rubinola

0 °C: Florina, Meran, Red Delicious, Starking-Gruppe, Fraurotacher, Spartan, Starkrimson, Stayman, Winesap

die Sorte sich ohne Weiteres bis im Juni lagern lässt, wenn die Lagerung bei einer etwas höheren und konstanten Temperatur von 3 bis 3.5 °C erfolgt. Nach acht Monaten Lagerung wurden geringe Verluste an Fruchtfleischfestigkeit und Säure festgestellt. Unter ULO-Bedingungen kann die Sorte bis im Sommer beziehungsweise bis zum Markteintritt von Frühsorten gelagert werden.

Wartung von CA-Anlagen

Nicht wenige Apfelsorten können bei ULO-Bedingungen gelagert werden. Voraussetzung für die Anwendung solcher Bedingungen mit tiefen Sauerstoffkonzentrationen ist jedoch, dass die Lagerzellen genügend dicht sind. Wenn während der Lagerung die Sauerstoffkonzentration infolge von Undichtigkeiten ansteigt, sollten die La-

Tab. 2: Empfohlene Ernterichtwerte (Stand Juli 2011).

Apfelsorte	Fruchtfleischfestigkeit Penetrometer (kg/cm²)	Zuckergehalt Refraktometer (°Brix)	Stärkeabbau Jodtest (1 bis 10) [1]	Reifeindex (nach Streif) [2]
Ariwa	9.0 – 10.0	12.0 – 13.0	3.5 – 6	0.12 – 0.29
Arlet	7.0 – 8.0	12.0 – 13.0	5 – 6	0.11 – 0.13
Boskoop	8.0 – 9.0	11.0 – 12.0	4 – 6	0.15 – 0.20
Braeburn	8.2 – 9.5	9.5 – 11.8	4 – 5	0.12 – 0.25
Cox Orange	8.5 – 10.0	11.5 – 12.5	4 – 5	0.18 – 0.24
Diwa®/Milwa	7.0 – 8.0	11.5 – 12.0	4 – 5	0.11 – 0.17
Elstar	6.5 – 8.0	11.0 – 12.5	3 – 4	0.17 – 0.30
Florina	7.0 – 8.5	11.5 – 13.0	7 – 8	0.07 – 0.08
Gala	8.5 – 10.0	10.0 – 12.0	5 – 6	0.14 – 0.20
Glockenapfel	9.0 – 10.0	11.0 – 12.0	4 – 6	0.14 – 0.16
Gloster	8.0 – 9.0	11.0 – 12.0	2 – 4	0.24 – 0.40
Golden Delicious	7.0 – 8.0	11.5 – 13.0	6 – 7	0.09 – 0.12
Gravensteiner	8.0 – 9.0	11.5 – 12.5	8 – 9	0.10 – 0.14
Idared	7.5 – 8.5	11.0 – 12.0	2 – 4	0.25 – 0.35
Jonagold	6.5 – 7.5	11.5 – 13.0	7 – 8	0.07 – 0.08
Jonagored	6.5 – 7.5	11.5 – 13.0	7 – 8	0.07 – 0.08
Maigold	8.0 – 10.0	11.5 – 13.0	3 – 4	0.16 – 0.22
Mairac®/La Flamboyante	8.0 – 10.0	11.5 – 13.0	4 – 6	0.09 – 0.22
Pinova	6.5 – 7.5	12.5 – 14.0	4 – 6	0.05 – 0.08
Rubinette	7.0 – 8.0	12.0 – 13.0	4 – 5	0.10 – 0.13
Topaz	8.0 – 9.5	12.5 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.17
Birnensorte				
Comice	4.5 – 5.5 (8.5 – 10.4)	13.5 – 14.5	7 – 8	0.04 – 0.06
Conférence	6.0 – 7.0 (10.5 – 12.5)	11.5 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.13
Gute Luise	6.5 – 7.5 (12.3 – 14.2)	12.0 – 13.0	4 – 6	0.09 – 0.11
Kaiser Alexander	6.5 – 7.5 (12.3 – 14.2)	12.0 – 13.0	5 – 6	0.09 – 0.12
Williams	7.5 – 8.5 (14.2 – 16.1)	11.5 – 12.5	6 – 7	0.14 – 0.12
Ernterichtwerte für die Regionen Wallis und Westschweiz				
Braeburn	8.0 – 9.0	10.0 – 12.0	4 – 6	0.11 – 0.22
Diwa®/Milwa (provisorisch)	7.0 – 8.0	11.0 – 12.5	2 – 4	0.14 – 0.36
Gala	7.5 – 9.0	10.0 – 12.0	4 – 6	0.09 – 0.18
Golden Delicious	7.0 – 8.0	11.0 – 12.5	5 – 7	0.08 – 0.14
Golden Orange	8.0 – 9.0	11.0 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.21
Maigold	7.0 – 8.0	11.0 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.20
Jazz®/Scifresh (provisorisch)	8.0 – 9.0	12.0 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.19
Mairac®/La Flamboyante	8.0 – 9.0	11.5 – 13.0	4 – 6	0.10 – 0.20
Pink Lady®/Cripps Pink	8.0 – 9.0	12.5 – 13.5	4 – 6	0.10 – 0.17
Pinova	6.5 – 7.5	12.0 – 14.0	7 – 8	0.06 – 0.09
Conférence	5.3 – 6.0 (10.0 – 12.0)	10.0 – 11.5	4 – 6	0.14 – 0.29
Gute Luise	5.3 – 6.6 (10.0 – 12.0)	11.0 – 13.0	5 – 8	0.10 – 0.22
Kaiser Alexander	5.5 – 6.6 (10.5 – 12.0)	10.0 – 12.0	4 – 6	0.15 – 0.29

[1] Stärkeabbau: 1 = kein Stärkeabbau und 10 = vollkommener Stärkeabbau.

[2] Reifeindex nach Streif: Penetrometerwert dividiert durch das Produkt von Stärkeabbauzahl (Jodtest) multipliziert mit dem Refraktometerwert.

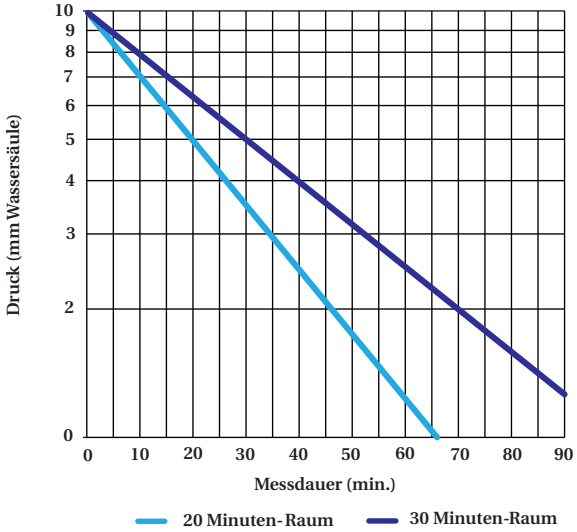
Bemerkungen

- Die empfohlenen Ernterichtwerte gelten für Früchte, die für eine mittlere oder langfristige Lagerung bestimmt sind (CA oder ULO). Sie zeigen den Beginn (hoher Penetrometerwert, tiefer Refraktometerwert, tiefer Stärkeabbauwert) und das Ende (tiefer Penetrometerwert, hoher Refraktometerwert, hoher Stärkeabbauwert) des Erntefensters an.
- Die Ernterichtwerte sind nicht anwendbar für Junganlagen.
- Die Werte für Birnen in Klammern sind Messungen, die mit dem 11-mm-Stempel durchgeführt werden und sind in kg/cm² angegeben. Die anderen Werte sind mit dem kleineren Stempel von 8 mm Durchmesser gemessen und in kg/0.5 cm² angegeben.
- Wird Smart-Fresh™ angewendet, so sollten zusätzlich die Anwendungsempfehlungen des Lieferanten beachtet werden.

gerräume in der Sommerpause repariert werden. Es empfiehlt sich, diese Arbeiten an den Anlagenlieferanten oder andere spezialisierte Firmen zu vergeben. Offenbar wird in der Praxis in gewissen Fällen das Ansteigen der Sauerstoffkonzentration in den Lagerzellen, verursacht durch die Undichtigkeit von Räumen, durch Injektion von Stickstoff, der in einem Stickstoffgenerator (PSA) erzeugt wird, korrigiert. Diese Lösung ist zwar auf den ersten Blick einfach und effizient, hat aber Nachteile. Das Einbringen von trockenem Stickstoff reduziert die relative Luftfeuchtigkeit sowie den CO_2-Gehalt im Raum, zudem wird durch die längere Laufzeit des PSA der Energieverbrauch erhöht. Diese Methode ist keineswegs geeignet, um die ULO-Bedingungen auf die Dauer aufrechtzuerhalten. Es lohnt sich, in die Reparatur und Überprüfung der Räume zu investieren. Die Investition macht sich mittelfristig bezahlt.

Dichtigkeitsprüfung von CA-Räumen

Die Dichtigkeitsprüfung eines CA-Raums wird nach Verschliessen aller Öffnungen bei ausgeschalteter Kühlung sowie abgeschalteten Ventilatoren bei konstant gehaltener Temperatur – zum Beispiel bei Umgebungstemperatur – durchgeführt. Zu beachten ist, dass Wetteränderungen Druckschwankungen bedeuten und die Dichtigkeitsprüfung beeinflussen. Am besten sind Dichtigkeitsprüfungen bei stabilen Hochdruckwetterlagen durchzuführen. Ebenso ist darauf zu achten, dass die Temperatur während der Tests konstant ist, haben doch Temperaturschwankungen auch Druckschwankungen im Raum zur Folge. Häufig wird diese Arbeit vom Anlagenlieferanten übernommen. Es werden verschiedene Methoden angewendet. In der Praxis hat sich die Druckabfallmessung durchgesetzt (Bartsch 2004). Mittels einer Pumpe, beispielsweise eines Staubsaugers, wird ein Überdruck von etwas mehr als 10 mm Wassersäule (10 mm WS = 100 Pa) im zu testenden Raum geschaffen (höhere Drücke können die Räume beschädigen und sollten vermieden werden). Die zur Raumausstattung gehörenden Manometer (meist Schrägrohrmanometer) werden für die Drucküberwachung genutzt. Ab dem Zeitpunkt, an dem der Überdruck 100 Pa erreicht hat, wird der Druckabfall in regelmässigen Zeitabständen vom Manometer abgelesen. Bei einer grafischen Darstellung der Werte (Überdruck gegen Zeit) ergeben sich Kurven, die den Dichtigkeitsgrad des Raums widerspiegeln. In der Abbildung (Bartsch 2004) ist dargestellt, wie hoch die Druckabfallraten sein dürfen, um den Raum als ausreichend dicht für eine ULO-Lagerung beziehungsweise CA-Lagerung auszuweisen. Man bezeichnet die Räume je nach Geschwindigkeit des Druckabfalls als «20 Minuten»- oder «30 Minuten»-Räume. Das bedeutet, dass ein Druckabfall um 50% innerhalb von 20 oder 30 Minuten erfolgt. Für eine ULO-Lagerung sind nur 30 Minuten-Räume geeignet. Dies sind Räume, in denen der Druckabfall von 10 mm auf 5 mm Wassersäule mindestens 30 Minuten oder länger dauert. 20 Minuten-Räume sind nur für eine CA-Lagerung bei 3% O_2 oder höher genügend. Anstelle von Überdruck kann die Dichtigkeit auch mittels Unterdruckausgleichsmessungen vorgenommen werden. ■



Dichtigkeitstest von CA-Lagerräumen.

Literatur

Bartsch J.A.: CA Room Testing, Cornell Fruit Handling and Storage Newsletter, 16–21, 2004.

Entreposage des fruits en 2011

RÉSUMÉ

La lettre d'automne 2011 contient des informations sur les conditions recommandées pour l'entreposage des variétés Pink Lady®/Cripps Pink et Jazz®/Scifresh, ainsi que sur les problèmes qui pourraient se poser au stockage. Les autres thèmes traités concernent la maintenance des équipements AC et les tests d'étanchéité des chambres AC. Les deux points revêtent une grande importance, l'étanchéité étant un critère déterminant d'aptitude à l'entreposage en ULO.