



Empfehlungen für die Obstlagerung 2018

Bei Erntespitzen in der Beerenproduktion erfordert der Preisdruck aufgrund eines Überangebots im Vergleich zur Marktnachfrage oft eine Lagerung für einige Tage. Erdbeeren und Himbeeren sind nach der Ernte besonders anfällig für Verderb. Daher nutzen wir diesen «Herbstbrief» für diesbezügliche Lagerempfehlungen. Ausserdem werden erste Ergebnisse von Lagerversuchen an der neuen Birne CH 201 (Markenname Fred®) mit ihrem vielversprechenden Lagerpotenzial vorgestellt.

SÉVERINE GABIOUD REBEAUD UND ANDREAS BÜHLMANN,
AGROSCOPE
severine.gabioud@agroscope.admin.ch

Der Herbstbrief ist auch eine Gelegenheit, die empfohlenen Werte für optimale Erntefenster und Lagerbedingungen für Äpfel und Birnen in Erinnerung zu rufen (Tab. 1 u. 2). In diesem Jahr wurden provisorische Werte für das Erntefenster der CH 201-Birnen sowie Empfehlungen für deren Lagerung eingeführt.

CH 201: eine neue Birne mit hohem Lagerpotenzial

Die neue Birnensorte CH 201 stammt aus dem Zuchtprogramm von Agroscope in Conthey aus einer Kreuzung von Harrow Sweet und Verdi. CH 201 hat die Besonderheit einer zweifarbigen Epidermis, die durch eine orange-rote Färbung gekennzeichnet ist, die mit der Reifung der Frucht zunimmt (Abb. 1). Neben zahlreichen agronomischen Eigenschaften, insbesondere einem schnellen Ertragseintritt und einer hohen Pro-

duktivität, hat die Birne ein Potenzial für eine lange Lagerung, das mit dem von Conférence und Kaiser Alexander vergleichbar, ja ihm sogar überlegen ist. Tests an CH 201-Birnen aus verschiedenen Parzellen zeigten eine aussergewöhnliche Festigkeit unter Lagerbedingungen in kontrollierter Atmosphäre (CA), aber Empfindlichkeit gegenüber Kavernenentwicklung. Eine Lagerung mit niedrigem CO₂-Gehalt (0.8–1.0%) und einer CA-Verzögerung von vier Wochen begrenzt diesen Schaden, ohne die Festigkeit zu beeinträchtigen. Das Auftreten der Kavernen hängt von vielen Faktoren vor und nach der Ernte ab wie der Bewirtschaftung der Obstanlage, den klimatischen Bedingungen des Jahres oder den Lagerbedingungen. Die Tests werden fortgesetzt, um den Einfluss verschiedener Vorernte-Faktoren auf Lagerschäden zu prüfen.

Lagerung von Erdbeeren und Himbeeren

Ernte zum richtigen Zeitpunkt

Erdbeeren und Himbeeren sind nicht-klimakterische Früchte, deren Reifung nach der Ernte stoppt. Dies im Gegensatz zu sogenannten klimakterischen Früchten wie Äpfel und Birnen, die nach der Ernte weiterreifen. Daher ist es wichtig, die Beeren im optimalen Reifezustand (vollständig ausgefärbte Früchte) zu ernten, um eine den Markterwartungen entsprechende sensorische Qualität zu erhalten. Unreife Früchte sind nicht nur weniger ausgefärbt und süß, sondern auch anfälliger für Wasserverlust. Es ist auch nicht ratsam, Beeren in einem zu fortgeschrittenen Reifestadium zu pflücken, deren sensorische Qualität zwar besser, aber deren Lagerpotenzial aufgrund eines schnelleren Festigkeitsverlusts und eines höheren Risikos der Schimmelbildung begrenzt ist. Nur Beeren in einwandfreier hygienischer Qualität und ohne sichtbare Beschädigung sollten zur Lagerung vorgesehen werden. Beschädigte oder mikrobiologisch belastete Beeren sollten nicht ins Lagerhaus gelangen! Schliesslich wird empfohlen, möglichst morgens (vor der Hitze) zu pflücken und Früchte, die nach Regenfällen geerntet wurden, nicht zu lagern.

Schnell abkühlen

Früchte sind lebende Produkte, die atmen und sich nach der Ernte weiterentwickeln. Die Atmung, besonders bei Erdbeeren und Himbeeren, erzeugt die für das Überleben der Früchte notwendige Energie. Da die Atmung den Abbau von Reservestoffen (Zucker, organische Säuren) erfordert und Wasserverlust verursacht, führt sie zur Reduktion der Fruchtqualität. Die Atmung ist bei hohen Fruchtttemperaturen besonders intensiv. Eine schnelle Abkühlung verlangsamt den Stoffwechsel und macht somit die Beeren länger haltbar. Das Abdecken des obersten Gebindes während der Ernte reduziert direktes Sonnenlicht und senkt die Temperatur der Früchte. Es ist zudem ratsam, die Beeren nicht zu lange auf dem Feld zu lassen, bevor sie gekühlt werden. Kann die Wartezeit vor der Kühllagerung nicht verkürzt werden, sollte ein eigenständiges Kälteerzeugungsmodul eingesetzt werden, z. B. ein Kühllanhänger. Je kürzer die Abkühlzeit zwischen Ernte und Lagerung, desto länger bleibt die Qualität erhalten.



Abb. 1: Birne CH 201 nach 15 Tagen Reifung bei 20 °C.

Versuche des Kompetenzzentrums Obstbau-Bodensee (KOB) in Deutschland haben gezeigt, dass eine forcierte Luftkühlung die Lagerung von Erdbeeren und Himbeeren verbessern kann (Neuwald et al. 2017). Diese Technik besteht darin, gekühlte und befeuchtete Luft durch Obstkisten zu leiten. Die Befeuchtung der Luft ist unerlässlich, um das Feuchtigkeitsgefälle zwischen der Luft und den Beeren und damit den Wasserverlust der Beeren zu verringern. Die Methode beschleunigt die Abkühlung der Beeren, zum Beispiel von 24 auf 3 °C auf 30 Minuten.

Kondenswasserbildung an den Früchten vermeiden

Kondensation tritt auf, wenn warme Luft, die mehr Wasser speichern kann als kalte, bei Kontakt mit einer kalten Oberfläche Wassertropfen bildet. Kondenswasserbildung sollte bei Beeren – insbesondere bei Erdbeeren – soweit möglich vermieden werden, da dies zu Glanzverlust und Schimmelbildung führt. Es wird daher dringend empfohlen, die Beeren nicht auf eine niedrigere Temperatur als die für die Lagerung vorgesehene zu kühlen, da sonst Kondensation entstehen kann, die die Qualität der Früchte stärker beeinträchtigen würde als durch Abkühlung gewonnen wird. Ebenso ist es ratsam, die Früchte bei der Auslagerung nicht zu schnell aufzuwärmen. Eine stufenweise Erwärmung in idealerweise nicht allzu feuchter Luft ermöglicht es, die Auswirkungen der Kondensation zu begrenzen. Schliesslich sollten die Beeren, wenn sie mit einem Deckel oder einer Flow-Pack-Folie verpackt werden, vor dem Verpacken gekühlt werden.

Tab. 1: Empfohlene Lagerbedingungen 2018/19.

Sorten	MCP ¹	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 ²	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 ³	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
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
Ladina ⁴	J ⁴	1	92–94	–	–	–	–	1	92–94	1	1
Pinova	J	1	92–94	2	92–94	4	2	2	92–94	3	1
Topaz	J	1	92–94	1	92–94	3	2	1	92–94	1.5	1
Maigold	J	2	88–90	3	90–92	3	2	–	–	–	–
Arlet ¹	J	3	90–92	3–4	92	3–4	2	3–4	92	2	1
Glockenapfel	?	0–1	90–92	4	92	3	2–3	nicht empfohlen			
Golden Orange	J	3	90–92	3	90–92	3	2 ^{+MCP}	3	90–92	1.5	1
RubINETTE	J	0–1	92–94	2–3	92–94	1.5–2	2	2–3	92–94	1.5	1.5
Boskoop	N	4	90–92	4	92	2–3	2–3	nicht empfohlen			
Mairac®/ LaFlamboyante	J	2–3	90–92	2–3	90–92	3	2	2–3	90–92	1.5	1
Idared	J	3–4	90–92	3–4	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
Kanzi®/Nicoter	J	3	90–92	–	–	–	–	3	90–92	1	1
Pink Lady®/ Cripps Pink	J	3.5–4.0	90–92	–	–	–	–	3.5–4.0	90–92	3	1
Birnen											
Williams		–1–0	91–93	0–0.5	92	2	2	CA, begrenzte Dauer			
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			
Fred®/CH 201		–1–0	91–93	0–0.5	92	0.8–1.0	2	verzögerte CA-Lagerung, 28 Tage			
Gute Luise		–1–0	91–93	0–0.5	92	1.5–2	2	ULO bei Birnen nicht empfohlen			
Kaiser Alexander		–1–0	91–93	0–0.5	92	1.5–2	2	ULO bei Birnen nicht empfohlen			
Packhams		–1–0	91–93	0–0.5	92	1.5–2	2	ULO bei Birnen nicht empfohlen			
Harrow Sweet		–1–0	91–93	nicht empfohlen				ULO bei Birnen nicht empfohlen			

¹ MCP-Anwendung: J = empfohlen; N = nicht empfohlen (negative Auswirkungen oder keine qualitativen Vorteile); ? = nicht getestet bzw. keine eindeutigen Angaben vorhanden.
² Unter ULO-Bedingungen bis März lagerbar.
³ Bei gewöhnlicher Kühlung wird die Haut nach einigen Wochen ölig. Dieses Phänomen tritt bei der CA-Lagerung nicht auf.
⁴ Empfohlen, bis im Januar zu lagern. Danach kann Haut- oder Fleischbräune auftreten. MCP zeigt etwas bessere Resultate bezüglich Festigkeit und Säure, kann aber Haut- und Fleischbräune nicht verhindern.

Lagerempfehlungen für weitere Apfelsorten:

- 4–6 °C: Gravensteiner, Karmijn, Kidds Orange, Primerouge, Champagner Reinette, Goldparmäne, Ontario, Fiesta, Menznauer Jäger
- 3–4 °C: McIntosh, Jonathan, Kanada Reinette, Cox Orange
- 2–4 °C: Jersey mac
- 2 °C: Berlepsch, Schweizer Orangenapfel, Berner Rosen, Sauergraeuch, Gloster
- 0–2 °C: Empire, Summerred, Rubinola
- 0 °C: Florina, Red Delicious, Starkrimson, Stayman, Winesap, Meran, Starking-Gruppe, Spartan

Tab. 2: Optimales Erntefenster: empfohlene Werte 2018.

Apfelsorte	Fruchtfleischfestigkeit Penetrometer (kg/cm ²)	Zuckergehalt Refraktometer (°Brix)	Stärkeabbau Ctiff-Skala (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	3–5	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
Ladina	7.5– 8.0	11.5–13.0	3.5–4.5	0.15–0.20
Maigold	8.0–10.0	11.5–13.0	3–4	0.16–0.22
Mairac®/La Flamboyante	8.0–10.0	11.5–14.0	4–6	0.09–0.22
Kanzi®/Nicoter	7.0– 8.0	10.5–11.5	3–4	0.17–0.22
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
Birnsorte				
Fred®/CH 201 (provisorisch)	6.5–7.5 (12.3–14.2)	11.5–12.5	5–6	0.09–0.15
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	0.12–0.14
Ernterichtwerte für die Regionen Wallis und Westschweiz				
Apfelsorte				
Braeburn	8.0–9.0	10.0–12.0	4–6	0.11–0.23
Diwa®/Milwa	7.0–8.0	11.0–12.5	3–5	0.11–0.24
Gala	7.5–9.0	10.0–12.0	4–6	0.10–0.23
Golden Delicious	7.0–8.0	11.0–12.5	5–7	0.09–0.15
Golden Orange	8.0–9.0	11.0–13.0	4–6	0.10–0.20
Maigold	7.0–8.0	11.0–13.0	4–6	0.09–0.18
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	0.10–0.18
Pinova	6.5–7.5	12.0–14.0	7–8	0.06–0.09
Goldkiss®/Gradiyel (provisorisch)	8.0–9.0	12.0–14.0	5–7	0.08–0.15
Birnsorte				
Conférence	5.3–6.0 (10.0–12.0)	10.0–11.5	4–6	0.14–0.30
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	0.15–0.30
Fred®/CH 201 (provisorisch)	6.3–6.9 (12.0–13.0)	11.0–12.0	4–6	0.17–0.30

¹ Stärkeabbau: 1 = kein Stärkeabbau und 10 = Stärke vollständig abgebaut

² Berechnung Streif-Index: Penetrometerwert/Stärkeabbauwert x Refraktometerwert

Bemerkungen

- Die empfohlenen Werte beziehen sich auf Früchte, die für eine mittel- bis langfristige Lagerung (CA oder ULO) vorgesehen sind. Sie bezeichnen den Beginn (mit hohen Penetrometer-, tiefen Refraktometer- und tiefen Stärkeabbauwerten) und das Ende (mit tiefen Penetrometer-, hohen Refraktometer- und hohen Stärkeabbauwerten) des optimalen Erntefensters.
- Die in Klammern angegebenen Werte für Birnen sind das Ergebnis von Messungen mit einem 11-mm-Stempel. angegeben in kg/cm². Die anderen Werte ergaben sich mit einem 8-mm-Stempel und sind in kg/0.5 cm² angegeben.
- Die Ernterichtwerte sind nicht anwendbar für Junganlagen.
- Bei einer SmartFresh-Behandlung sind die spezifischen Anwendungsempfehlungen zu beachten.

Verlängerte Lagerdauer mittels CO₂

Bei längerer Lagerung verlangsamt die Zugabe von CO₂ zur Lageratmosphäre den Festigkeits- und Säureverlust der Beeren und begrenzt zusätzlich das Wachstum von Schimmelpilzen. Dazu werden die Beeren 24 Stunden lang auf eine Temperatur von 0 bis 2 °C gekühlt und dann in eine mit CO₂ angereicherte Atmosphäre (10 bis 15%) gebracht. Eine Regelung des Sauerstoffgehalts ist nicht erforderlich. Idealerweise werden die Kisten in wasserdichten Haubensystemen wie dem Palistore-System (Frigotec GmbH, Deutschland) oder dem Palliflex-System (Van Amerongen CA Technology B.V., Holland) gelagert. Jede Haube kann in ihrer Atmosphäre separat verwaltet und nach Bedarf zu unterschiedlichen Zeiten geöffnet werden.

Die von Agroscope an verschiedenen Erdbeersorten durchgeführten Tests zeigten, dass einige von ihnen die Zugabe von CO₂ gut vertragen (z.B. Darselect, Elsanta und Mara des bois), während andere wie Cléry CO₂ nicht vertragen und ein nachteiliges Aroma entwickeln (Ançay und Gabioud Rebeaud 2017).

Bei Himbeeren zeigten Versuche in Deutschland, dass sie einer Temperatur von -0.5 °C und einer Atmosphäre mit 15 bis 20% CO₂ und 5 bis 10% O₂ standhalten würden (Köpcke 2013). Diese Bedingungen schränken die Entwicklung von Graufäule und Fruchtgärung stark ein. Ähnliche Tests von Agroscope mit einem geringeren CO₂-Gehalt (10–15%) und einem unregelmäßigen Sauerstoffgehalt zeigten eine gute Reaktion der Sorten Tulameen, Glen Ample und Kwanza (Ançay und Gabioud Rebeaud 2017).

Begrenzung von Fäulnisschäden mit Ozon

Pathogene Pilze, die bei der Ernte auf Beeren vorhanden sind oder aus kontaminierten Behältern in die Lagerzellen gelangen, können erhebliche Schäden verursachen. In den Jahren 2016 und 2017 wurden bei Agroscope während der Lagerung von Erdbeeren und Himbeeren Ozonbehandlungsversuche bei 8 °C durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil fauler Früchte dank einer Ozonbehandlung mit einer Konzentration von 2 bis 3 ppm drei Stunden pro Tag während einer Woche stark gesenkt werden kann (Gabioud Rebeaud et al. 2017). Ozon zerstört jedoch nicht alle auf den Früchten vorhandenen Mikroorganismen, insbesondere dann nicht, wenn der Krankheitsdruck in den Kulturen bereits hoch war. ■

Literatur

- Ançay A. et Gabioud Rebeaud S.: Guide des petits fruits. Fruit-Union Suisse en collaboration avec Agroscope. Récolte, qualité et conservation des fraises et des framboises, p. 48 et 75, 2017.
- Gabioud Rebeaud S., Perrier G., Cotter P.Y., Ançay A., Vuong L. et Christen D.: Traitement à l'ozone des fraises et des framboises. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 49, 180–186, 2017.
- Köpcke D.: Lagerung von Himbeeren. Mitt. OVR 68, 4–9, 2013.
- Neuwald D., Köpcke D., Cantillano R. F. F. und Prunier C.: Lagerung von Beerenobst: Kühlung, Kühlung, Kühlung! Besseres Obst, 3, 33–36, 2017.

Recommandations 2018 aux entrepositaires de fruits

R É S U M É

Lors de périodes de forte production de petits fruits, la pression sur les prix, due à une surabondance de marchandise par rapport à la demande du marché, nécessite souvent un entreposage de quelques jours. Les fraises et les framboises étant particulièrement sensibles à la détérioration une fois récoltées, nous profitons donc de cette «lettre d'automne» pour donner quelques recommandations concernant leur entreposage. Nous présenterons également les premiers résultats d'essais d'entreposage

effectués sur la nouvelle poire CH 201 au potentiel de stockage très prometteur.

Cette lettre d'automne est également l'occasion de rappeler les valeurs recommandées pour les fenêtres optimales de maturité et les conditions d'entreposage pour les pommes et les poires. Cette année, des valeurs provisoires pour la fenêtre de récolte des poires CH 201 ont été introduites, ainsi que les recommandations pour leur entreposage.