

Aux producteurs, entrepositaires et conseillers des fruits à pépins de table

Conseils du moment pour la récolte et l'entreposage



Einblick in ein CA-Lager.

Vue dans un entrepôt en AC.

En plus du stade T, les valeurs de fenêtres optimales de récoltes servent à calculer l'indice Streif de maturité pour déterminer les dates de récolte.

Le tableau «Conditions d'entreposage recommandées» (voir F & L 08/2007), peut être téléchargé sous www.swiss-fruit.ch → infos spécifiques.

L'application du SmartFresh™ n'est pas recommandé pour toutes les variétés de pommes. Plus à ce sujet sur la page 21.

Fenêtres optimales de récoltes

Depuis quelques années, l'indice Streif est utilisé en pratique pour définir la période optimale de récolte pour les fruits à pépins (calcul: fermeté de la chair divisé par le teneur en sucre et par l'indice amidon). Les valeurs indiquées recommandées sont dans le tableau sur la page 19. Ils délimitent une période durant laquelle les fruits se trouvent à un stade de maturité optimal pour une conservation en AC ou ULO de moyenne à longue durée. Ils ne sont pas utilisables pour la récolte de fruits d'arbres jeunes. Dans les grandes lignes, ces valeurs cadres délimitent une fenêtre de récolte d'une semaine pour les variétés précoces et de une à deux semaines pour les variétés tardives. L'expérience montre que ces mesures ne sont pas infaillibles. Ainsi, en cas de temps chaud, la formation d'amidon est favorisée et sa dégradation ralentie. Cela explique que la dégradation de l'amidon ne se déroule pas de la même manière chaque année. Les premières mesures s'effectueront environ deux semaines avant le début de la date de récolte supposée. Il arrive qu'une, voire deux valeurs mesurées se trouvent dans la fenêtre et que le ou les autres soient en dehors. Le mieux est d'aller dans l'ordre de priorité les paramètres mesurés. D'abord, on prend en considération la fermeté (mesures au pénétromètre) ensuite la dégradation de l'amidon (test au iode) et en dernier la teneur en sucre (Indice réfractométrique).

Remarque sur les techniques d'entreposage

L'entreposage des fruits à pépins s'applique en respectant les quatre facteurs de conservation suivants: la température, l'hygrométrie, la ventila-

tion (volume d'air et vitesse) et l'atmosphère (teneur en oxygène et gaz carbonique). Pour que ces paramètres de conservation soient correctement ajustés, il est nécessaire de contrôler et de vérifier périodiquement les instruments de mesure (sonde de température, d'humidité relative et analyseurs des gaz). Une manière simple et efficace de contrôler une sonde de température consiste à la plonger dans un récipient rempli de glace et d'eau (0.2°C). De même, les analyseurs de gaz peuvent être étalonnés avec un mélange de gaz de référence.

Le refroidissement des chambres a lieu nécessairement bien avant leur remplissage. L'expérience a montré que la température du sol d'une chambre est encore de 6°C après 7 jours de refroidissement à 2°C (communication de Joseph Streif). Le remplissage de la chambre se fait dans la mesure du possible rapidement. Pour les variétés sujettes au brunissement interne, il est recommandé de différer de 3 semaines la mise sous conditions AC.

Eviter la perte de poids des fruits

La perte de poids des fruits est influencée par l'humidité relative, la vitesse de l'air et le réglage de la température de l'élément. La perte de poids des pommes en fin de saison ne devrait pas dépasser les 3%. Si elle est supérieure, le flétrissement des fruits est visible.

L'humidité relative doit être maintenue pour les pommes entre 92 et 95%.

Une ventilation excessive favorise la perte de poids de la marchandise. Le coefficient du brassage de l'air exprimé en nombre de volume de la chambre ventilé par heure est réglé entre 20 à 40 x/h lors de la phase de refroidissement. Durant la phase de conservation, dès que la température de consigne est atteinte, le coefficient doit être réglé à seulement 10 x/h.

Sur les installations récentes équipées d'un circuit secondaire à eau glycolée, la différence de température entre la chambre et l'élément réfrigérant (appelée delta T) peut être fixée à 2 – 3°C et ne devrait jamais dépasser 5°C. Plus cette surchauffe est élevée, plus la perte de poids des fruits est grande. Une puissance frigorifique de 180 W et une surface d'échange de 1.5 à 2 m² par tonne de pommes sont recommandées.

Franz Gasser et Jean-Pierre Siegrist
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Application du SmartFresh™

Recommandations d'utilisation

Dans le tableau suivant, les recommandations d'utilisation du SmartFresh™ sont indiquées pour les variétés avec lesquelles une application représente un avantage. Pour Braeburn, Boscoop et Cox Orange, le traitement n'est pas recommandé. Le traitement de Goldrush et Milwa^{cov} / Diwa[®] ne se justifie actuellement pas, car le traitement n'apporte aucune amélioration qualitative. Pour d'autres variétés, des tests sont encore nécessaires.

En règle générale, les fruits devraient être cueillis

dans la seconde moitié des fenêtres optimales de maturité, (sauf Gala). Appliquer au plus tard dans un délai de 7 jours après récolte, au-delà l'efficacité peut être réduite. Tendance à augmenter la sensibilité des fruits au froid et au CO₂. Par conséquent ne pas pratiquer des conditions d'entreposage extrêmes. En respectant la date optimale de récolte et les délais d'application, MCP peut pour Elstar, Gala ou Jonagold remplacer l'entreposage en AC.

Jean-Pierre Siegrist, Agroscope ACW

Recommandations d'utilisation du SmartFresh™ (MCP)

| Variété | Avantages qualitatifs et sanitaires | Remarques relatives à l'application du MCP |
|------------------|---|--|
| Delcorf | Appliquer uniquement sur des fruits bien colorés et ayant une bonne saveur. | |
| Elstar | L'application permet de maintenir nettement mieux la fermeté et l'acidité des fruits traités. Pour des raisons commerciales cette variété est conservée en Suisse jusqu'à fin janvier. Un entreposage plus long serait pourtant possible, comme cela est pratiqué en Hollande. Une fermeté de 6 kg/cm ² à la récolte est la valeur minimum requise pour un stockage de longue durée. | Sur de la marchandise sensible (CO ₂ / brunissement interne) différer de 3 semaines le stockage en conditions AC, puis maintenir le CO ₂ en dessous de 1.5 %. Un traitement appliqué dans les 12 jours est possible, à condition que les autres recommandations soient remplies. Ces lots ne doivent cependant pas être conservés longtemps. |
| Gala | Bonne et longue efficacité en particulier sur le maintien de la fermeté et de la teneur en acide malique, à condition de respecter les valeurs de la fenêtre optimale de maturité. Lors de récoltes tardives le produit n'a plus d'effet. | Refroidir les fruits par paliers: maintenir la chambre à 3 °C pendant la période de remplissage. Refroidir durant 24 h avant l'application. Après le traitement, baisser la température par paliers de 0.5 °C/jour jusqu'à la consigne d'entreposage. La mise en conditions AC est établie dès que la température d'entreposage est atteinte dans les fruits. |
| Granny Smith | Une application offre aussi l'avantage d'empêcher presque totalement l'apparition de l'échaudure ordinaire. | |
| Golden Delicious | Une application au stade optimal de maturité permet de maintenir sur une longue durée une bonne fermeté et une teneur en acide malique élevée. Dans certains cas, le traitement réduit également l'apparition de l'échaudure de sénescence. | Refroidir les fruits par paliers (voir Gala). |
| Golden Orange | Très bon maintien de la fermeté avec le traitement. | Température d'entreposage au moins 3 °C. |
| Idared | Dans la pratique, l'efficacité est aléatoire, selon les lots, les résultats peuvent être bons, moyens ou inexistantes. | Différer la mise en condition AC de 14 jours et maintenir en conservation la teneur en CO ₂ en dessous de 1.5 %. |
| Jonagold | Une application réalisée idéalement à un stade de maturité des fruits pas trop avancé est positive. Accessoirement, cela permet de lutter contre l'épiderme huileux. | Appliquer le SmartFresh™ le plus tôt possible après la récolte. |
| Maigold | Pour autant que les fruits soient conservés dans les conditions d'atmosphère recommandées (maximum 2 % d'O ₂) l'application réduit l'apparition de l'échaudure. L'apparition de l'échaudure sera retardée par une application, mais pas totalement évitée. | |
| Pinova | Bon maintien de la fermeté avec le traitement | |
| RubINETTE | Une application agit en règle générale favorablement au maintien de la fermeté. | Conditions de CO ₂ modérées pour l'entreposage (moins de 1.5 % de CO ₂). |
| Rubens | Ne pas appliquer le SmartFresh™ sur des fruits issus d'arbres jeunes. | Différer la mise en condition AC de 3 semaines, ensuite maintenir la teneur en CO ₂ en dessous de 1.5 %. |
| Topaz | Dans les conditions de la pratique, l'application maintient favorablement la fermeté et l'acidité. | |

Empfohlene Lagerungskonditionen 2008 – 2009 / Conditions d'entreposage recommandées 2008 – 2009

| Sorten / Variétés | Kühlräume Atmosphère normale (AN) | | | CA-Lager Atmosphère contrôlée (AC) | | | | ULO-Lager Ultra Low Oxygen (ULO) | | | |
|------------------------|--------------------------------------|----------|------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|---|------------------|-------------------|------------------|
| | MCP ⁴⁾ | Temp. °C | relat. Feuchte % | Temp. °C | relat. Feuchte % | CO ₂ % | O ₂ % | Temp °C | relat. Feuchte % | CO ₂ % | O ₂ % |
| Äpfel/Pommes | | | | | | | | | | | |
| Gala | O | 0 | 90–92 | 0 | 92 | 2–3 | 2 | 0.5 | 92 | 3 | 1 |
| Elstar ²⁾ | O | 0 | 90–92 | 0.5 | 92 | 3 | 2 | 0.5 | 92 | 3 | 1 |
| Braeburn | N | 0 | 90–92 | 0.5 | 92 | 1 | 1.5 | Lagerung bis April / durée jusqu'en avril | | | |
| Granny Smith | O | 0 | 90–92 | – | – | – | – | 0.5 | 92 | 2 | 1 |
| Florina ³⁾ | ? | 0 | 90–92 | – | – | – | – | 0.5 | 92 | 2–3 | 1 |
| Jonagold ¹⁾ | O | 0 | 90–92 | 2 | 92 | 4 | 2 | 2 | 92 | 3 | 1 |
| Milwa Diwa® | N | 0–1 | 90–92 | – | – | – | – | 1 | 92 | 1.5–2 | 1 |
| Goldrush | N | 1 | 92–94 | 2 | 92–94 | 4 | 2 | 2 | 92–94 | 3 | 1 |
| Golden Delicious | O | 1 | 92–94 | 2 | 92–94 | 4 | 2 | 2 | 92–94 | 3 | 1 |
| Pinova | O | 1 | 92–94 | 2 | 92–94 | 4 | 2 | 2 | 92–94 | 3 | 1 |
| Topaz | O | 1 | 92–94 | 1 | 92–94 | 3 | 2 | 1 | 92–94 | 1.5 | 1 |
| Maigold | O | 2 | 88–90 | 3 | 90–92 | 3 | 2 | – | – | – | – |
| Arlet ¹⁾ | ? | 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 / pas recommandé | | | |
| Reinette du Canada | ? | 3 | 90–92 | 4 | 92 | 3 | 2–3 | – | – | – | – |
| RubINETTE | O | 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 / pas recommandé | | | |
| Mairac® | | | | | | | | | | | |
| La Flamboyante | O | 3 | 90–92 | 3 | 90–92 | 3 | 2 | 3 | 90–92 | 1.5 | 1 |
| Idared | O | 3–4 | 90–92 | 4 | 90–92 | 3 | 2 | 4 | 90–92 | 1.5 | 1 |
| Jonathan | ? | 3–4 | 90–92 | 4 | 92 | 3–4 | 2–3 | – | – | – | – |
| Cox Orange | N | 4–6 | 90–92 | 4 | 92 | 2–3 | 2–3 | – | – | – | – |
| Birnen/Poires | | | | | | | | | | | |
| Williams | | –1–0 | 91–93 | 0–0.5 | 92 | 2 | 2 | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |
| Comice | | –1–0 | 91–93 | 0–0.5 | 92 | 5 | 3 | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |
| 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 | 2 | 2 | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |
| Kaiser Alexander | | –1–0 | 91–93 | 0–0.5 | 92 | 2 | 2 | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |
| Packhams | | –1–0 | 91–93 | 0–0.5 | 92 | 2 | 2 | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |
| Harrow Sweet | | –1–0 | 91–93 | nicht empfohlen / Pas recommandé | | | | nicht empfohlen / pas recommandé | | | |

¹⁾ Bei gewöhnlicher Kühlung wird die Haut nach einigen Wochen ölig. Dieses Phänomen tritt bei der CA-Lagerung nicht auf. / En AN, l'épiderme devient huileux après quelques semaines. Ce n'est pas le cas en AC.

²⁾ Unter ULO-Bedingungen bis März lagerbar / En ULO, durée jusqu'en mars possible.

³⁾ Im Kühllager nur bis November lagerbar / Au froid normal (AN) jusqu'en novembre

⁴⁾ MCP-Anwendung: O = empfohlen; N = nicht empfohlen (negativer oder kein qualitativer Effekt; ? = nicht getestet oder keine Versuchswerte
Application du MCP: O = recommandé; N = pas recommandé (effet négatif, ou aucun avantage qualitatif); ? = non testé ou aucune donnée à disposition

Weitere Apfelsorten: / Autres variétés de pommes:

4–6 °C: Gravensteiner, Goldparmäne/Reine de Reinettes, Fiesta, Ontario, Champagner Rtte./Rtte. Champagne, Menznauer Jäger, Karmijn, Kidds Orange, Primerouge

3–4 °C: McIntosh

2–4 °C: Jersey mac

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

0–2 °C: Empire, Summerred, Rubinola

0 °C: Granny Smith, Meran, Red Delicious und Starking-Gruppe, Frautacher/Franc-Roseau, Spartan, Starkrimson, Stayman, Winesap

Empfohlene Ernterichtwerte (Stand Juli 2008) / Fenêtres optimales de récolte (état: juillet 2008)

| ÄPFEL / POMMES | | | | |
|---|--|--|--|---|
| Sorten Variétés | Fruchtfleischfestigkeit Fermeté pénétromètre (kg/cm ²) | Zuckergehalt Teneur en sucre réfractomètre (°Brix) | Stärkeabbau Jodtest ¹⁾ Régression de l'ami- don Ctifl notes | Reifeindex ²⁾ Indice de maturité |
| 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 / Boscoop | 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 / P. Cloche | 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 / Gravenstein | 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^{cov} | 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 |
| BIRNEN / POIRES ³⁾ | | | | |
| 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 / Louise Bonne | 6.5 – 7.5 (12.3 – 14.2) | 12.0 – 13.0 | 4 – 6 | 0.09 – 0.11 |
| Kaiser Alexander / Beurré Bosc | 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 das Wallis und die Westschweiz / Valeurs recommandées pour le Valais et régions romandes

| ÄPFEL / POMMES | | | | |
|---|-------------------------|-------------|-------|-------------|
| Gala | 7.5 – 9.0 | 10.0 – 12.0 | 5 – 7 | 0.09 – 0.17 |
| Braeburn | 8.0 – 9.0 | 10.0 – 12.0 | 4 – 6 | 0.11 – 0.22 |
| Golden Delicious | 7.0 – 8.0 | 11.0 – 12.5 | 5 – 7 | 0.08 – 0.14 |
| Maigold | 7.0 – 8.0 | 11.0 – 13.0 | 4 – 6 | 0.10 – 0.20 |
| Mairac® La Flamboyante^{cov} | 8.0 – 9.0 | 11.0 – 13.0 | 4 – 6 | 0.10 – 0.20 |
| Pinova | 6.5 – 7.5 | 12.0 – 14.0 | 7 – 8 | 0.06 – 0.09 |
| Golden Orange | 8.5 – 9.5 | 11.5 – 13.0 | 3 – 4 | 0.16 – 0.27 |
| BIRNEN / POIRES ³⁾ | | | | |
| Conférence | 5.3 – 6.0 (10.0 – 12.0) | 10.0 – 12.0 | 4 – 6 | 0.14 – 0.29 |
| Louise Bonne | 5.3 – 6.6 (10.0 – 12.0) | 11.0 – 12.5 | 5 – 7 | 0.13 – 0.22 |
| Beurré Bosc | 5.5 – 6.6 (10.5 – 12.0) | 10.5 – 12.0 | 4 – 6 | 0.15 – 0.29 |

¹⁾ Stärkeabbau: 1 = kein Abbau; 10 = vollkommener Abbau.²⁾ Reifeindex nach Streif: Penetrometerwert dividiert durch die Stärkeabbauzahl (Jodtest) und durch den Refraktometerwert.³⁾ Werte in Klammern: Mit 11 mm Stempel gemessen (in kg/cm²).
Übrige: Mit 8 mm Stempel gemessen (in kg/0.5cm²).¹⁾ Régression de l'amidon: 1 = pas; 10 = complètement.²⁾ Indice de maturité selon Streif: Fermeté pénétromètre divisé par la régression de l'amidon et par le teneur en sucre.³⁾ Valeurs entre parenthèses: mesures effectuées avec embout de 11 mm (en kg/cm²). Autres: embout de 8 mm (kg/0.5cm²).