

Empfehlungen für die Obstlagerung 2018

Entrepositaires des fruits 2018

Séverine Gabioud Rebeaud, Andreas Bühlmann, Agroscope

Erdbeeren und Himbeeren sind nach der Ernte besonders anfällig für Verderb. Wir nutzen diesen «Herbstbrief», um einige Empfehlungen für ihre Lagerung zu geben. Erste Ergebnisse von Lagerversuchen werden an der neuen Birne CH201 vorgestellt.

Dieser Herbstbrief ist auch eine Gelegenheit, die empfohlenen Werte für optimale Reifefenster und Lagerbedingungen für Äpfel und Birnen in Erinnerung zu rufen. In diesem Jahr wurden provisorische Werte für das Erntefenster der CH201-Birnen sowie Empfehlungen für deren Lagerung eingeführt.

CH201: eine neue Birne mit hohem Lagerpotenzial

Die neue Birnensorte CH201 stammt aus dem Zuchtprogramm von Agroscope in Conthey und ist aus einer Kreuzung von Harrow Sweet und Verdi hervorgegangen. CH201 hat die Besonderheit einer zweifarbigen Epidermis, die durch eine orange-rote Färbung gekennzeichnet ist, die mit der Reifung der Frucht zunimmt (siehe Bild Seite 25). Neben zahlreichen agronomischen Eigenschaften, insbesondere einem schnellen Einstieg in die Produktion und einer hohen Produktivität, hat die Birne ein Potenzial für eine lange Lagerung, das mit dem von Conference und Beurré Bosc vergleichbar, ja sogar überlegen ist. Tests an CH201-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 z. B. der Bewirtschaftung des Obstgartens, den klimatischen Bedingungen des Jahres oder den Lagerbedingungen. Die Tests werden daher fortgesetzt, um die Einflussfaktoren und deren Auswirkungen genauer zu bestimmen, um auf die Qualität der Früchte im Vorfeld einzuwirken und Schäden während der Lagerung besser zu kontrollieren.

Lagerung von Erdbeeren und Himbeeren

Ernte zum richtigen Zeitpunkt

Erdbeeren und Himbeeren sind nicht klimakterische Früchte, deren Reifung nach der Ernte gestoppt wird. Dies im Gegensatz zu sogenannten klimakterischen Früchten wie Äpfel und Birnen, die nach der Ernte weiter reifen. Daher ist es wichtig,

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.

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 CH201 ont été introduites, ainsi que les recommandations pour leur entreposage.

CH201: une nouvelle poire au potentiel de stockage élevé

La nouvelle variété de poire CH201 est issue du programme de sélection du Centre de Recherche Agroscope de Conthey et résulte d'un croisement entre Harrow Sweet et Verdi. Tolerante au feu bactérien, CH201 a la particularité d'avoir une épiderme bicolore caractérisé par un blush orangé-rouge qui s'accroît avec le mûrissement des fruits (fig. 1, page 25). À côté de ses nombreuses qualités agronomiques, notamment une entrée en production rapide et une productivité élevée, elle a un potentiel de longue conservation comparable, voire supérieur, à Conférence et Beurré Bosc. Les essais menés sur des poires CH201 issues de différentes parcelles ont montré un maintien exceptionnel de la fermeté en conditions d'entreposage d'atmosphère contrôlée (AC), mais cependant une sensibilité au développement de cavernes. Un entreposage avec une faible teneur en CO₂ (0.8–1.0 %) et une mise en AC retardée de 4 semaines permet de limiter ces dégâts sans impacter la fermeté. L'apparition de cavernes dépend de nombreux facteurs pré- et post-récolte, tels que la conduite du verger, les conditions climatiques de l'année ou les conditions de stockage. Les essais seront donc poursuivis afin de déterminer plus précisément les facteurs d'influence et leur impact, afin de pouvoir agir sur la qualité des fruits en amont et limiter de manière plus efficace les dégâts durant l'entreposage.

Entreposage des fraises et des framboises

Récolter au bon moment

Les fraises et les framboises sont des fruits non climactériques dont la maturation est stoppée après la récolte,

die Beeren im optimalen Reifegrad (vollständig ausgefärbte Früchte) zu ernten, um eine den Markterwartungen entsprechende Geschmacksqualität zu erhalten. Unreife Früchte sind nicht nur weniger bunt und süß, sondern auch anfälliger für Wasserverlust. Es ist auch nicht ratsam, Beeren in einem zu fortgeschrittenen Reifestadium zu pflücken, deren Geschmacksqualität zwar besser, aber deren Lagerpotenzial aufgrund eines schnelleren Festigkeitsverlustes und eines höheren Risikos der Schimmelbildung begrenzt ist. Nur Beeren in einwandfreier hygienischer Qualität und ohne sichtbare mechanische 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 einer Regenzeit 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 es zur Reduktion der Fruchtqualität. Die Atmung ist bei hohen Fruchttemperaturen besonders intensiv, sodass eine schnelle Abkühlung nach der Ernte den Stoffwechsel verlangsamt und somit die Beeren länger haltbar macht. Das Abdecken des obersten Gebindes während der Ernte reduziert direktes

contrairement aux fruits dits climactériques, comme les pommes et les poires, qui continuent de mûrir une fois cueillis. Il est donc important de récolter les baies au stade de maturité optimal (fruits complètement rouges) afin d'obtenir une qualité gustative qui corresponde aux attentes du marché. Les fruits peu mûrs sont non seulement moins colorés et moins sucrés, mais ils sont également plus sujets aux pertes en eau. Il est également déconseillé de cueillir les baies à un stade de maturité trop avancé (fruits «rouge foncé»), dont la qualité gustative est certes supérieure, mais le potentiel d'entreposage limité, dû à une perte de fermeté plus rapide et un risque de développement de moisissures plus élevé. Seuls les petits fruits dans un état de qualité sanitaire impeccable et sans dégâts mécaniques apparents doivent être destinés à l'entreposage. Un fruit blessé ou malade n'a pas sa place dans un entrepôt! Enfin, il est recommandé, si possible, d'effectuer les cueillettes le matin (avant les grosses chaleurs), et d'éviter d'entreposer des petits fruits récoltés après une période de pluie.

Refroidir rapidement

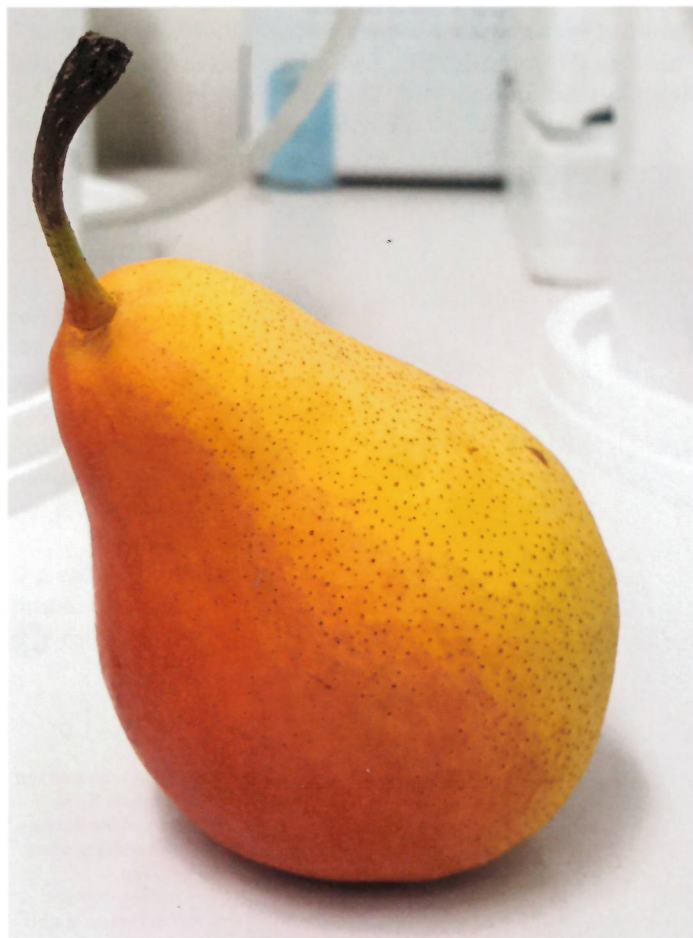
Les fruits sont des produits vivants qui respirent et continuent d'évoluer après la récolte. La respiration, particulièrement élevée chez les fraises et les framboises, permet de produire l'énergie nécessaire à la survie des fruits. Comme elle nécessite l'utilisation des substances de réserve (sucres, acides organiques) et qu'elle provoque une perte en eau par la transpiration, elle conduit à la détérioration des fruits. La respiration étant particulièrement intense lorsque la température des fruits est élevée, un refroidissement rapide après la récolte permet de ralentir rapidement le métabolisme des baies et donc de les préserver plus longtemps. Couvrir la caisse du haut lors des récoltes pour empêcher le rayonnement direct du soleil permet déjà d'abaisser la température des fruits. Il est également conseillé d'éviter de laisser les petits fruits au champ trop longtemps avant leur mise au froid. Si le délai d'attente avant la mise en chambre froide ne peut pas être raccourci, un module autonome de production de froid, comme une remorque frigorifique, peut être utilisé. Plus le refroidissement est rapide entre la récolte et l'entreposage, plus la qualité sera préservée longtemps!

Des essais menés en Allemagne par le Centre de Compétence en Arboriculture du Lac de Constance (KOB), ont montré qu'un refroidissement par air humide forcé pouvait améliorer le stockage des fraises et des framboises (Neuwald et al., 2017). Cette technique consiste à diriger, grâce à des ventilateurs, de l'air réfrigéré et humidifié à travers les caisses de fruits placées dans une cellule frigorifique. L'humidification de l'air est indispensable pour réduire le gradient d'humidité entre l'air et les baies, et par là diminuer les pertes en eau des fruits. Cette méthode permet d'accélérer le refroidissement des fruits, en passant par exemple de 24 °C à 3 °C en 30 minutes.

Eviter la condensation sur les fruits

La condensation est un phénomène physique de changement de l'eau d'un état de vapeur à un état liquide. Ce changement d'état se réalise lorsque l'air chaud, qui peut contenir plus d'eau que l'air froid, forme des gouttelettes d'eau

Foto: Agroscope



Birne CH201 nach 15 Tagen Reifung bei 20 °C.

Fig. 1. Poire CH201 après 15 jours de maturation à 20 °C.

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, kann ein eigenständiges Kälteerzeugungsmodul, wie z. B. ein Kühlanhänger, eingesetzt werden. Je kürzer die Abkühlzeit zwischen Ernte und Lagerung, desto länger bleibt die Qualität erhalten.

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. Diese Methode beschleunigt die Abkühlung der Beeren, zum Beispiel von 24 °C auf 3 °C auf 30 Minuten.

Kondenswasserbildung an den Früchten vermeiden

Kondensation tritt auf, wenn heisse Luft, die mehr Wasser speichern kann, bei Kontakt mit einer kalten Oberfläche wie z. B. Obst Wassertropfen bildet. Kondenswasserbildung sollte bei Beeren, insbesondere bei Erdbeeren, so weit wie möglich vermieden werden, da es 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 der Gewinn durch Abkühlung. 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

lors d'un contact avec une surface froide, les fruits par exemple. La condensation doit être évitée au maximum sur les baies, en particulier sur les fraises, car elle provoque une perte de brillance et favorise le développement des moisissures. Il est donc fortement recommandé de ne pas refroidir les petits fruits à une température inférieure à celle prévue pour le stockage. Par exemple, si la température d'entreposage prévue est de 8 °C, les petits fruits ne devraient pas être refroidis à 1 °C puis stockés à 8 °C. Cela créerait une condensation qui serait plus dommageable pour la qualité des fruits que le gain obtenu en refroidissant à 1 °C. De même, il est conseillé d'éviter de placer trop rapidement des fruits à la sortie d'une chambre froide dans un air chaud et humide: un réchauffement par paliers dans un air idéalement pas trop humide permet de limiter les effets de condensation qui pourrait apparaître sur les petits fruits remis à température ambiante. Enfin, les fruits doivent être préalablement refroidis avant d'être emballés dans des barquettes, surtout si elles sont conditionnées avec un couvercle ou un film Flow Pack.

Prolonger le stockage avec du CO₂

Pour un stockage prolongé, l'apport de CO₂ dans l'atmosphère d'entreposage ralentit la perte de fermeté et d'acidité des baies et limite la croissance des moisissures. Pour cela, les fruits sont refroidis à une température de 0 à 2 °C durant 24 heures, puis placés dans une atmosphère enrichie en CO₂ (10 à 15 %). Il n'est pas nécessaire de réguler la teneur en oxygène. Idéalement, les caisses de fruits sont entreposées dans des systèmes de housses étanches, tels que le système Palistore (Frigotec GmbH, Allemagne) ou le système Palliflex (Van Amerongen CA Technology B.V., Hollande) qui

Foto: Agroscope

Die Erdbeeren müssen die optimale Reife haben, um die Konsumentenerwartungen zu erfüllen.

Les fraises doivent avoir la maturité optimale pour répondre aux attentes des consommateurs.

oder einer Flow-Pack-Folie verpackt werden sollen, vor der Verpackung gekühlt werden.

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 seiner Atmosphäre separat verwaltet und je 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 einen schlechten Geschmack entwickeln (Ançay und Gabioud Rebeaud, 2017).

Bei Himbeeren zeigten Versuche in Deutschland, dass sie einer Temperatur von -0.5 °C und einer Atmosphäre mit 15–20 % CO₂ und 5–10 % O₂ standhalten würden (Köpcke, 2013). Diese Bedingungen schränken die Entwicklung der Graufäule und die 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 an der Agroscope Ozonbehandlungsversuche während der Lagerung von Erdbeeren und Himbeeren bei 8 °C durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass der Anteil fauler Früchte dank einer Ozonbehandlung mit einer Konzentration von 2 bis 3 ppm, 3 Stunden pro Tag während 1 Woche, stark gesenkt werden kann (Gabioud Rebeaud et al., 2017). Ozon zerstörte jedoch nicht alle auf den Früchten vorhandenen Mikroorganismen, insbesondere dann nicht, wenn der Krankheitsdruck in den Kulturen bereits hoch ist. 🍓

Die empfohlenen Ernte- und Lagerbedingungen finden Sie unter:

 members.swissfruit.ch

permettent de réduire le volume d'air à enrichir en CO₂. Chaque housse peut être gérée séparément au niveau de son atmosphère et peut être ouverte à différents moments, en fonction de la demande.

Des essais effectués sur plusieurs variétés de fraise par Agroscope ont montré que certaines supportaient bien l'ajout de CO₂ (par exemple Darselect, Elsanta et Mara des bois) tandis que d'autres, comme la Cléry, ne supportaient pas le CO₂ en conservation et développaient un mauvais goût (Ançay et Gabioud Rebeaud, 2017).

Dans le cas des framboises, des essais effectués en Allemagne ont montré qu'elles supporteraient une température de -0.5 °C et une atmosphère avec 15 à 20 % de CO₂ et 5 à 10 % d'O₂ (Köpcke, 2013). Ces conditions permettent de limiter fortement le développement de la pourriture grise (*Botrytis* c.) et de limiter la fermentation des fruits. Des essais similaires effectués par Agroscope, avec une teneur en CO₂ plus faible (10–15 %) et une teneur en oxygène non régulée, ont montré une bonne réaction de la part des variétés Tulameen, Glen Ample et Kwanza (Ançay et Gabioud Rebeaud, 2017).

Limiter les dégâts de pourritures avec l'ozone

Les spores de champignons pathogènes, présentes sur les petits fruits au moment des récoltes, ou disséminées dans les cellules d'entreposage à partir de baies ou de contenants contaminés, peuvent provoquer d'importants dégâts. Des essais de traitement à l'ozone durant l'entreposage à 8 °C des fraises et des framboises ont été menés par Agroscope durant les saisons 2016 et 2017. Les résultats ont montré que l'ozone permettait de réduire le pourcentage de fruits pourris grâce à un traitement de 2 à 3 ppm injecté quotidiennement durant 3 heures dans les cellules de stockage, pendant 1 semaine (Gabioud Rebeaud et al., 2017). L'ozone ne permet pas de détruire la totalité des microorganismes présents sur les fruits, surtout si la pression de la maladie est déjà forte dans les cultures (feuilles couvertes d'un mycélium). 🍓

Vous trouvez la lettre d'automne intégrale avec les conditions de récolte et d'entreposage recommandées sous:

 members.swissfruit.ch