



Ernte, Lagerung und Nachreifung von Tafelbirnen

Ernst HÖHN, Franz GASSER, Dieter DÄTWYLER und Max JAMPEN, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau (FAW), CH-8820 Wädenswil

Eine Tafelbirne sollte im essreifen Zustand eine schmelzend-saftige Textur sowie ein sortentypisches Birnenaroma aufweisen. Lagerbirnen, wie Gute Luise, Conférence und Kaiser Alexander weisen unmittelbar nach der Auslagerung sowohl aus dem Kühl- als auch aus dem CA-Lager (Lagerung in kontrollierter Atmosphäre) eine harte und eher trockene Textur und zudem ein schwaches Birnenaroma auf. Eine Nachreifung der Birnen nach der Auslagerung ist deshalb in jedem Fall notwendig.

Die Anbaufläche der Tafelbirnen in der Schweiz hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. 1984 waren es noch 879 ha und 1995 waren es bereits 972 ha. Mit 632 ha ist das Wallis dominierend. Durch die Reduktion der Herbstsorte Williams ist die Anbaufläche in den letzten Jahren etwas zurückgegangen. In der Deutschschweiz weisen die Kantone Thurgau (97 ha), Luzern (38 ha) und Bern (15 ha) die bedeutendsten Flächen auf. In diesen Gebieten besteht weiterhin eine Tendenz, die Produktion von Lagersorten auszuweiten. Gemäss den Angaben des Schweizerischen Obstverbands in Zug betrug die eingelagerte Menge an Tafelbirnen im Durchschnitt über die letzten sechs Jahre pro Jahr 6500 Tonnen. Dabei ist in der Tendenz eine leicht zunehmende Produktionsmenge erkennbar (Abb. 1). In der Regel kann damit der Bedarf des Schweizer Marktes mit Birnen einheimischer Produktion für sechs bis sieben Monate (bis März, spätestens April) abgedeckt werden. Im Hinblick auf die leicht zunehmende Produktion muss sichergestellt werden, dass die schweizerischen Birnen von einwandfreier Qualität sind und sie den Ansprüchen der Konsumentinnen und Konsumenten auch nach längerer Lagerung entsprechen.

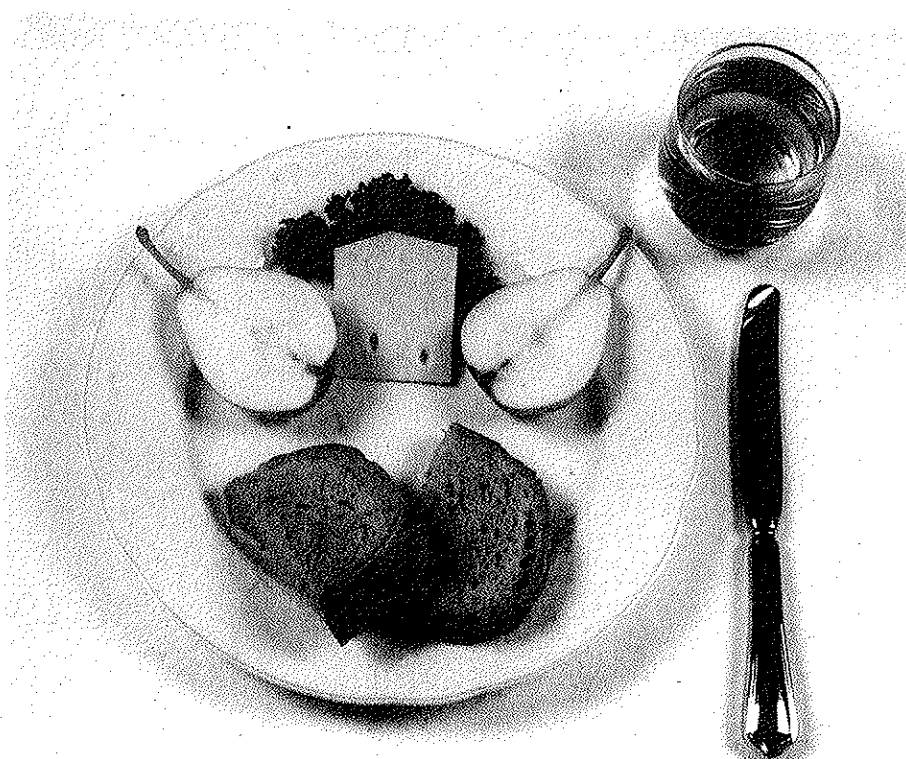
Essreife Birnen sind nicht transportfähig, deshalb sollten sie in noch nicht essreifem Zustand transportiert und vermarktet werden. Erst beim Endverbraucher oder bei der Endverbraucherin sollen die edlen Früchte zum gewünschten Reifegrad nachreifen. Die angestrebte Genussqualität ist, wie unsere Untersuchungen an der Sorte Conférence zeigten, von verschiedenen Faktoren abhängig: vom Reifegrad der Birnen bei der Ernte, von den Lagerbedingungen, von der Lagerdauer und be-

sonders von den Nachreifebedingungen. Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf Haltbarkeit und Essqualität (Höhn und Dätwyler 1994) und die Beeinflussung der Essqualität durch die Lagerung sind Gegenstand unserer Forschungen. Sie haben zum Ziel Vorgehensweisen zu testen und in Empfehlungen an Produzenten und Lagerhalter umzusetzen. Dadurch sollen Birnen in optimalem Zustand zur Auslagerung gelangen und später an die Verkaufsfrost gebracht werden. Die Nachreifung der Birnen liegt jedoch in der Hand von Konsument und Konsumentin. Ent-

sprechend sollen Ratschläge zur sachgerechten Handhabung der Birnen an die Verbraucher weitergegeben werden.

Nachreifung von Conférence Birnen

Eine Birne sollte in essreifem Zustand eine schmelzend-saftige Textur sowie ein ausgeprägtes sortentypisches Birnenaroma aufweisen. Conférence Birnen zeigen unmittelbar nach der Auslagerung - wie andere Lagerbirnen auch - eine harte und eher trockene Textur und weisen zudem ein schwaches Birnenaroma auf. Eine Nachreifung nach der Auslagerung - sowohl aus dem Kühl-, als auch aus dem CA-Lager (Lager mit kontrollierter Atmosphäre) - ist deshalb notwendig. Die Nachreifungsprozesse werden, wie bereits erwähnt, von verschiedenen Faktoren beeinflusst. In den bisherigen Untersuchungen bestimmten



Die Birne, eine edle Dessertfrucht. Die meisten mögen sie saftig mit schmelzender Textur und ausgeprägtem Aroma. Eine Minderheit bevorzugt sie jedoch knackig.

wir Veränderungen einiger Fruchteigenschaften während der Nachreifungszeit in Abhängigkeit der Lagerdauer, der Nachreifungstemperatur und -zeit sowohl instrumental wie auch sensorisch mit dem Ziel, die Auswirkung dieser Faktoren auf die Essqualität zu beurteilen.

■ **Untersuchungen:** Die Früchte stammten vom Versuchsbetrieb Güttingen. Sie wurden anfangs September geerntet und dann für vier beziehungsweise sechs Monate bei 0°C gelagert. Die Nachreifung wurde bei 10°C beziehungsweise bei 20°C vorgenommen, wobei bei 10°C die Nachreifungszeit bis 14 Tage und bei 20°C bis neun Tage betrug. Die Fleischfestigkeit wurde während der Nachreifung mittels des Penetrometers und der Anteil an löslicher Trockensubstanz mit Hilfe des Refraktometers bestimmt. Der Gehalt an Zuckern wurde mit Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) ermittelt. Die sensorischen Eigenschaften beurteilte eine geschulte FAW-Prüfergruppe, indem unter Verwendung einer Linienskala (10 cm) ein Profil ausgewählter sensorischer Eigenschaften erstellt wurde.

■ **Fleischfestigkeit:** Die Fruchtfleischfestigkeit nahm während der Lagerung leicht ab. Erwartungsgemäss verminderte sich die Fleischfestigkeit während der Nachreifung deutlich von 80 Newton (N) nach vier Monaten Lagerung, beziehungsweise von 60 N nach sechs Monaten Lagerung, auf 15 bis 20 N. Es bestätigte sich, dass die Nachreifungsprozesse stark temperaturabhängig sind und bei höherer Temperatur schneller ablaufen als bei niederen Temperaturen (Abb. 2).

■ **Lösliche Trockensubstanz, Zuckergehalt:** Die lösliche Trockensubstanz ist ein Mass für den Zuckergehalt der Birnen. Ihr Gehalt betrug beim ersten Auslagerungstermin nach vier Monaten 14°Brix. Bis zum zweiten Auslagerungstermin nach sechs Monaten nahm der Wert noch leicht ab. Während der Nachreifung blieb der Gehalt gleich oder stieg geringfügig an. Eine detailliertere Untersuchung der Zuckerfraktion mittels HPLC zeigte, dass in den Birnen 6,7 g Fruktose/100 g Frischgewicht (FG), 0,9 g Glukose/100 g FG, 1,8 g Saccharose/100 g FG und 2 g Sorbitol/100 g FG vorlagen. Während der Lagerung schien Saccharose abgebaut zu werden. Bei der Nachreifung stieg der Saccharosegehalt nach vier Monaten Vorlagerung von 1,9 g auf 2,5 g/100 g FG und nach sechs Monaten Vorlagerung von 1,5 g auf 2 g/100 g FG an. Glukose- und Fruktosege-

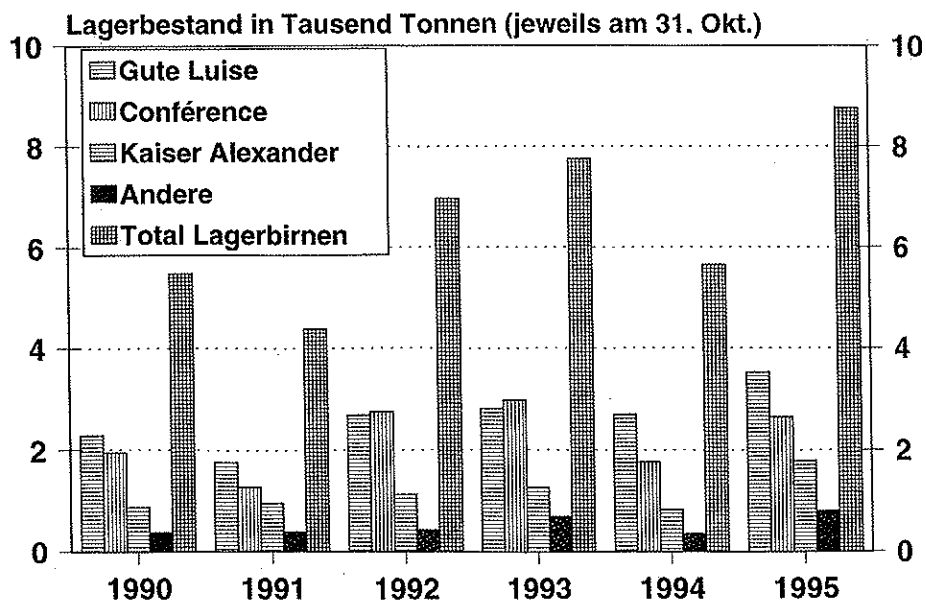


Abb. 1. Lagerbestand Tafelbirnen jeweils am 31. Oktober eines Jahres. In den letzten sechs Jahren hat die Anbaufläche und damit die Produktionsmenge stetig zugenommen. Gute Luise, Conférence und Kaiser Alexander sind die wichtigsten Lagerbirnensorten in der Schweiz.

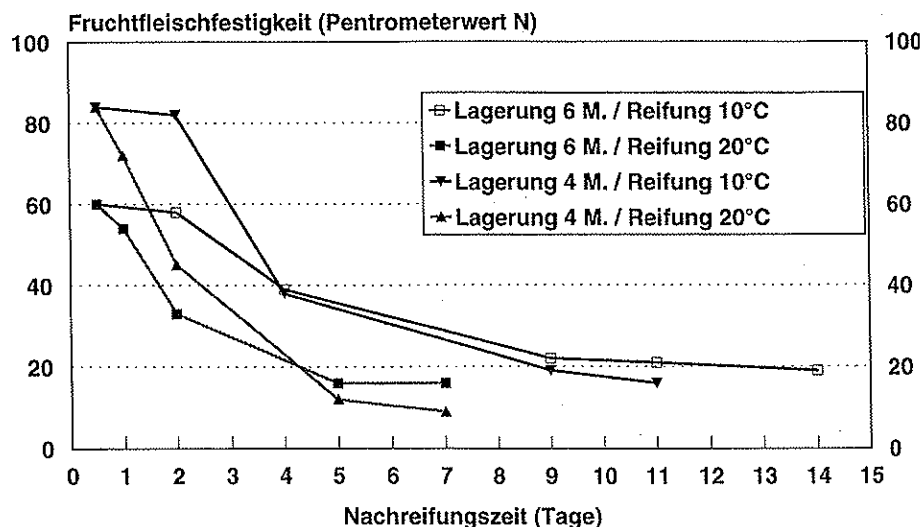


Abb. 2. Veränderung der Fruchtfleischfestigkeit während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C Penetrometer Werte.

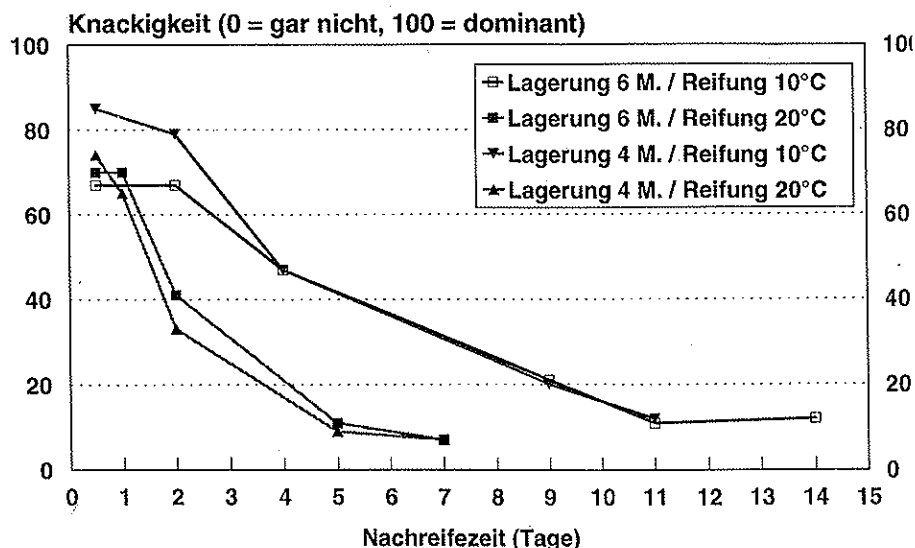


Abb. 3. Veränderung der Knackigkeit von Conférence während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C; Sensorische Analyse.



halte nahmen während der Nachreifung dagegen geringfügig ab.

Sensorische Veränderungen

Die sensorische Beurteilung der Fruchtfleischfestigkeit (Daten nicht gezeigt) und die Knackigkeit (Abb. 3) ergab während der Nachreifung einen ähnlichen Verlauf wie die instrumental gemessene Fruchtfleischfestigkeit (Abb. 2).

Saftigkeit (Abb. 4) und «Schmelz» (Daten nicht gezeigt) nahmen während der Nachreifung zuerst zu und erreichten bei 20°C nach fünf Tagen und bei 10°C nach zehn Tagen ein Maximum.

Die Mehligkeit muss als unerwünschte Eigenschaft betrachtet werden. Während der Nachreifung war eine stetige Zunahme zu verzeichnen (Abb. 5). Zudem stieg die Mehligkeit auch mit zunehmender Lagerdauer leicht an.

Das sortentypische Birnenaroma entwickelte sich während der Nachreifung. Die höchsten Werte wurden bei 20°C nach fünf Tagen und bei 10°C nach neun Tagen erreicht (Abb. 6). Ein unerwünschter Überreifeton (Aldehyd) nahm während der Nachreifung ständig zu (Abb. 7). Dieser Aldehydton nahm auch während der Lagerung leicht zu.

Interessanterweise nahm die sensorisch erfassbare Süsse (Daten nicht gezeigt) während der Nachreifung deutlich zu und erreichte bei 20°C nach zwei Tagen und bei 10°C nach sechs Tagen ein Maximum. Anhand der Veränderung des Zuckergehalts, welcher mit Refraktometer und HPLC-Analysen ermittelt wurde, lässt sich diese Steigerung der Süsse nicht erklären. In weiteren Untersuchungen soll diese interessante Beobachtung überprüft werden, denn sie spielt eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Essqualität der Birnen.

Praktische Folgerungen

Die Nachreifungsprozesse sind vielfältig und höchst interessant:

- Laboruntersuchungen und sensorische Tests an Conférence Birnen zeigten, dass Nachreifungsprozesse stark temperaturabhängig sind. Conférence lassen sich zwischen 10°C und Zimmertemperatur (20°C) gut nachreifen, hingegen kann bei Kühlschranktemperaturen (0-4°C) die Nachreifung stark hinausgezögert werden.

- Die Saftigkeit nimmt während der Nachreifung zu und erreicht zwischen

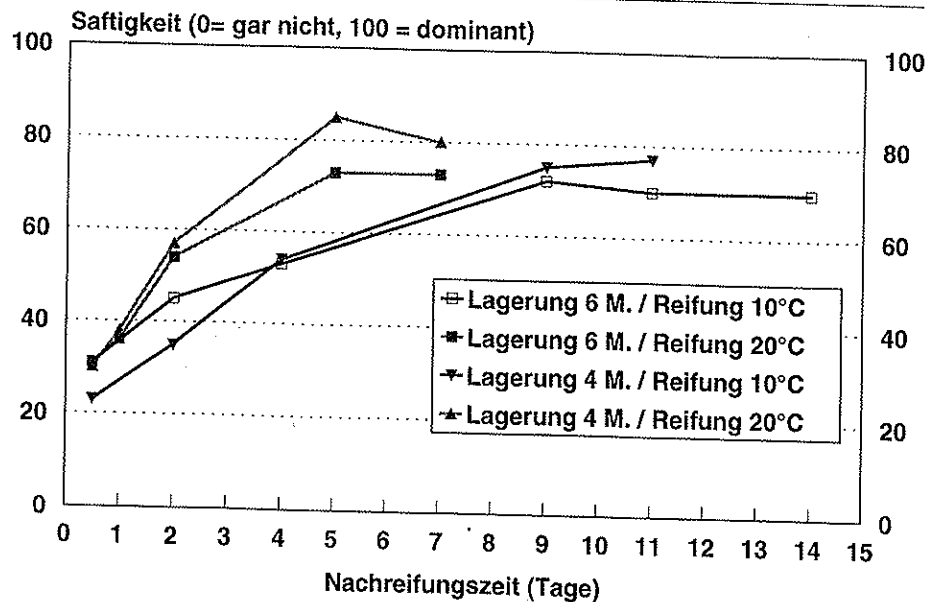


Abb. 4. Veränderung der Saftigkeit während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C; Sensorische Analyse.

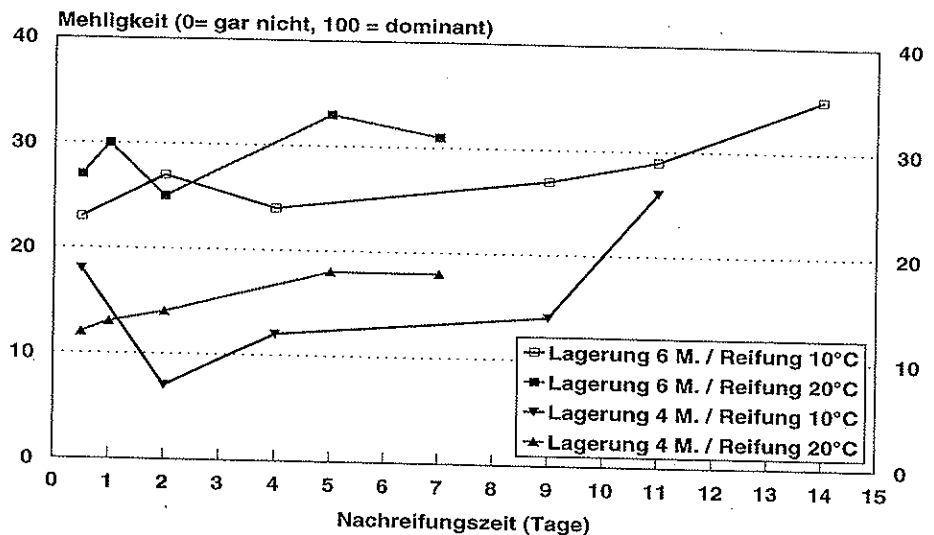


Abb. 5. Veränderung der Mehligkeit während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C; Sensorische Analyse.

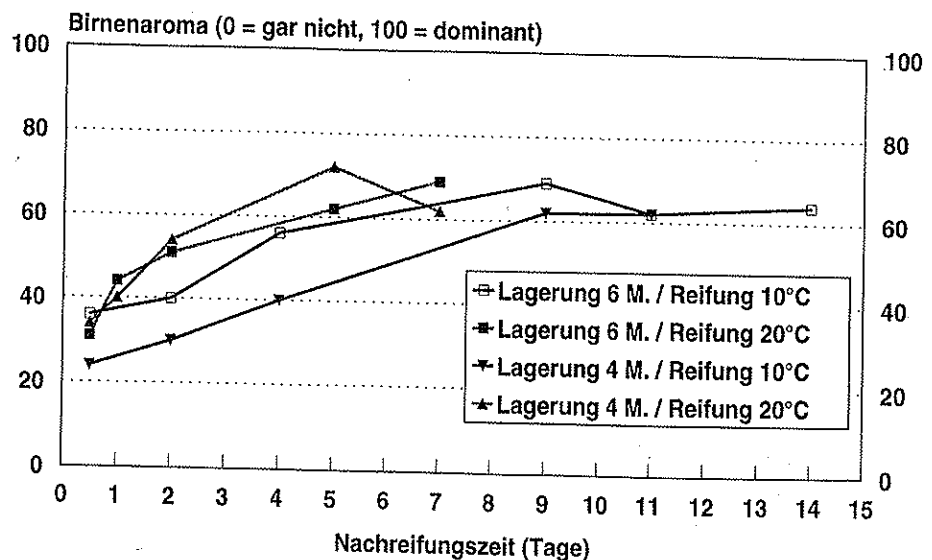


Abb. 6. Veränderung des Birnenaromas während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C; Sensorische Analyse.

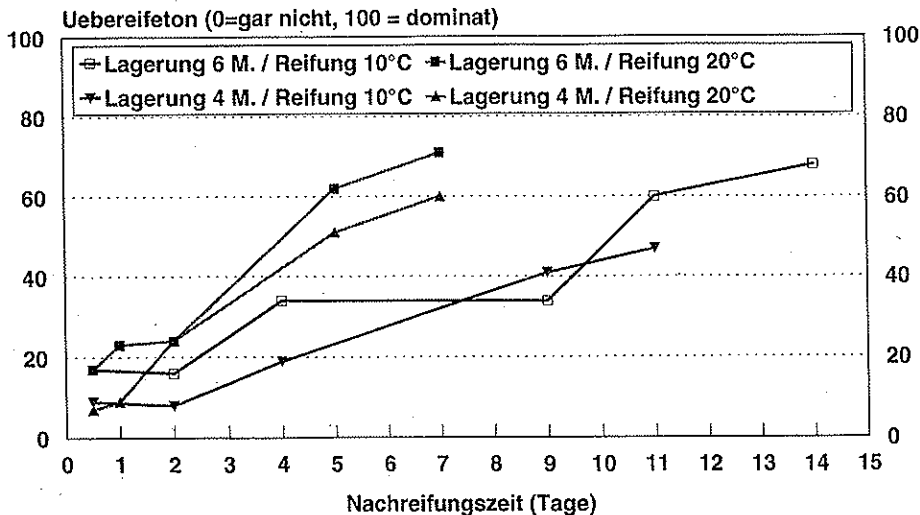


Abb. 7. Veränderung des Überreifetons (Aldehyd) während der Nachreifung bei 20°C und bei 10°C; Sensorische Analyse.

fünf und zehn Tagen, je nach Nachreifungstemperatur, ein Maximum. Ähnlich verläuft die Entwicklung einer schmelzenden Textur und die Bildung eines sortentypischen Birnenaromas.

Die eher unerwünschten Eigenschaften, wie Mehligkeit und ein Überreifeton (Aldehyd), nehmen während der Nachreifung stetig zu und dominieren bei zu langer Nachreifung. Zudem nahm sowohl Mehligkeit als auch Überreifeton mit zunehmender Lagerdauer zu.

Aus früheren Untersuchungen geht hervor, dass der Reifegrad bei der Ernte und die Lagermethode die Nachreifung und die Entwicklung von Mehligkeit und Überreifeton beeinflussen (Höhn und Dätwyler 1994).

In weiteren Untersuchungen sollen die Nachreifungsvorgänge an Conference-Birnen noch grundlegender untersucht werden. Ziel dieser Untersuchungen ist die bestmögliche Festlegung des Erntezeitpunktes und die Optimierung der Lagerbedingungen, um eine maximale Essqualität und Haltbarkeit zu erreichen (Höhn et al. 1996).

Konsumententest haben gezeigt, dass die beste Essqualität nicht für jede Birnengeniesserin und jeden Birnengeniesser die gleiche ist. Die Traditionalisten sind noch in der Mehrheit. Sie ziehen eine saftige Birne mit schmelzender Textur und ausgeprägtem Aroma einer noch knackigen Birne mit schwachem Aroma vor. Solche Birnen werden jedoch bereits von einer starken Minderheit bevorzugt. Die vornehme Birne ist, wie fast keine andere Frucht, in der Lage, allen Ansprüchen zu genügen. Durch kürzeres oder längeres «Chambrieren» (Nachreifen) und mit et-

was Liebe zur Sache, kann der Konsument und die Konsumentin leicht den gewünschten Reifegrad und die angestrebte Essqualität erzeugen. Sollten die Nachreifungsprozesse einmal zu stark fortgeschritten sein, ist nichts verloren. Überreife Birnen eignen sich vorzüglich zum dörren und ergeben eine schmackhafte Zwischenerpflegung.

LITERATUR

Höhn E. und Dätwyler D., 1994. Optimaler Pflückzeitpunkt von Conference. *Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau* 130, 442-445.

Höhn E., Jampen M., Dätwyler D., 1996. Kavernenbildung in Conference - Risikoverminderung. *Schweiz. Zeitschr. Obst- u. Weinbau* 132, 180-181.

RÉSUMÉ

Récolte, entreposage et maturation après entreposage des poires de garde

Une bonne qualité gustative des poires est caractérisée par une texture succulente, une chair fondante et un arôme bien développé et typique pour la variété. Une étude montre que la qualité des poires est influencée par les conditions et la durée de l'entreposage et les conditions pendant la maturation après l'entreposage. Nous avons étudié la maturation après l'entreposage pour la variété Conference. Les essais ont été faits à une température de 10°C ou de 20°C. La qualité a été caractérisée par des méthodes instrumentales, c'est-à-dire avec le pénétromètre et le réfractomètre, et par une analyse sensorielle. La qualité optimale - succulente, chair fondante et arôme typique - a été observée

après 5 jours de maturation à 20°C et après 9 jours à 10°C. Ces résultats montrent bien que ces processus de maturation sont dépendants de la température. Les poires Conference mûrissent le mieux à des températures entre 10 et 20°C. Comme les poires en pleine maturation ne sont pas transportables, ce sera à la consommatrice ou au consommateur de prendre soin de les laisser mûrir jusqu'au stade de maturation désiré. Nous avons constaté que la majorité des consommateurs préfère des poires bien fondantes. Une minorité non négligeable préfère cependant les poires juteuses, mais encore croquantes. Pour obtenir la qualité de poire qu'il désire, le consommateur devrait être conseillé sur la durée de stockage adéquate à domicile.

SUMMARY

Harvest, storage and ripening of pears

Eating quality of pears depends on many factors such as orchard factors, storage conditions and duration of storage as well as ripening conditions after storage. Conference pears like other storage varieties need to be ripened after storage. Effects of storage time and of ripening conditions on sensory properties and eating quality of Conference pears were investigated. The study indicated that Conference pears may be ripened between 10 and 20°C and that the same eating quality was generated at both temperatures. At the lower temperature the ripening processes proceeded at a lower rate than at the higher temperature. Firmness and crispness decreased during ripening. Juiciness, „melting“ texture and the typical pear aroma increased and reached maximum levels after 5 and 9 days when ripened at 20°C and 10°C, respectively. Most consumers like pears with a juicy, soft and melting texture and with a well developed pear aroma. A small but growing group of consumers tend to favor pears with a crisp texture but with a weak pear aroma. Out of favor are pears with a mealy texture and an overripe note after prolonged ripening or storage. This has to be considered when advising consumers on how to handle pears to achieve a desired eating quality.

KEY WORDS: Pears, Conference, ripening, storage, sensory properties, firmness, juiciness, meanness, aroma, changes