



LAGERTAGUNG 2021 IN WÄDENSWIL

Pünktlich zu Beginn der Apfelernte begrüßte Agroscope Interessierte des Obstbaus zur alljährlichen Lagertagung. In Kooperation mit dem Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) wurden eine Vorschau auf die Erntesaison 2021 sowie neueste Erkenntnisse aus der Forschung zur Lagerung von heimischen Fruchtarten präsentiert. Unter Berücksichtigung der Corona-Situation wurde die Möglichkeit geboten, per Livestream teilzunehmen.

Ernte- und Lagersaison 2021

Die sehr wechselhaften Witterungsbedingungen mit Blütenfrösten, Hitze sowie heftigen Niederschlägen trübten die Stimmung zur Erntesaison 2021. Der Effekt der niedrigen Temperaturen im Frühjahr zeigte sich mit einer deutlich späteren Blüte verglichen zum Trend der Vorjahre. Zudem wurden für mehrere Sorten unterdurchschnittliche Fruchtkaliber gemessen. Das Triebwachstum liegt meist im optimalen mittleren Bereich, während für Sorten wie Elstar, Nicogreen-Greenstar® und Minneiska-Sweetango® ein leicht zu niedriger Fruchtbehang bonitiert wurde. Als bedeutender Indikator für die Haltbarkeit gilt das Kalium-Calcium-Verhältnis. Besonders bei den Sorten Elstar und Minneiska-Sweetango scheint Vorsicht geboten zu sein, da deren K-CA-Verhältnis bereits in einem ungünstigen Bereich liegen. Hier besteht die Gefahr von physiologischen Schäden wie Stippe, Schalenbräune (Abb. 1) und beschleunigtem Weichwerden. Insgesamt scheint die Reife der Früchte deutlich verzögert zu sein, mit einem Reife-Index weit über dem üblichen Niveau. Während eine überdurchschnittliche Fruchtfleischfestigkeit gemessen wurde, gibt der im Vergleich sehr niedrige Refraktometerwert zu Bedenken Anlass. Bezüglich Säuregehalt liegen die meisten Sorten leicht über dem langjährigen Mittel. Durch die vergleichsweise hohen Niederschläge ab Mitte Juni lagen dieses Jahr trotz intensiver Pflanzenschutzmassnahmen ideale Bedingungen für den Schorfpilz vor. Andere Schaderreger waren dieses Jahr wegen der langen kühlen und nassen Witterung eher unbedeutend. Weitere Ausfälle sind durch Frost und lokale Hagelereignisse zu beklagen. Aktuell scheinen Qualität und Ausfärbung der Früchte jedoch gut zu sein.

DANIEL NEUWALD, KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE (KOB) ■



Abb. 1: Schalenbräune auf BAY4210-Sonnenglanz®. (© Felix Büchele, KOB)



Fäulnisresistenz von Apfelsorten

Während Pflanzenpathogene im Feld wie Apfelschorf und Feuerbrand breit erforscht werden und genetische Grundlagen ihrer Resistenz im Apfel bekannt sind, reicht das Wissen zu klassischen Lagerfäulen viel weniger weit (Abb. 2). Trotzdem sind in der Erforschung von Lagerfäulen erste Fortschritte erkennbar. Teams aus den USA haben genetische Grundlagen der Resistenz auf Grünfäule (*Penicillium expansum*) beschrieben und erfolgreich einen molekularen Marker dafür entwickelt. Ein Team aus China hat kürzlich einen Marker für Resistenz gegenüber Bitter Rot (*Colletotrichum spp.*) entwickelt. Ein ähnlicher Ansatz wird seit 2020 an Agroscope für Lentizellenfäule verfolgt. Während dreier Jahre werden aus einer genetisch diversen Population von Apfelsorten tausende Äpfel mit Sporen des Pilzes *Neofabraea alba/perennans* infiziert und deren Anfälligkeit mit der Genetik der Apfelsorten in einer sogenannten Genom-weiten Assoziations-Studie (GWAS) verglichen (SZOW 07/2021). Dies soll die Identifikation von Resistenzgenen und somit die Entwicklung von Markern erlauben, die wiederum eine frühzeitige Selektion von Neuzüchtungen auf Lentizellenfäuleresistenz erlauben wird. Zusammen mit den Resultaten anderer Forschungsgruppen weltweit wird man vielleicht bald in der Lage sein, Apfelsorten zu züchten, die gegenüber den gängigsten Lagerfäulen robust sind und somit das Potenzial haben, Fungizide im Anbau einzusparen, bei gleichzeitig geringen Verlusten am Lager.

ANDREAS BÜHLMANN, AGROSCOPE ■

Kernobstlagerung in Deutschland

Anhand einer Umfrage wurde der derzeitige technische Stand der Lagerung von Kernobst in Deutschland ermittelt. Für die Auswertung konnten 110 Betriebe herangezogen werden, mit einer gesamten Lagermenge von 172 465 t (166 196 t Äpfel, 6269 t Birnen). Sowohl hinsichtlich Anzahl Betriebe als auch gelagerte Menge dominiert der Einsatz von CA/ULO-Lagerung. Einfache Kühllagerung ist zwar in vielen Betrieben vorhanden, wird meist allerdings nur als Umschlagslager für geringe Mengen eingesetzt. Erkennbar ist, dass die DCA-Lagerung bisher nur wenig Verbreitung in der Praxis gefunden hat. Eingesetzt wird sie hauptsächlich bei grossen Betrieben mit einer Lagerkapazität von über 400 t. Besonders grosse Unterschiede ergaben sich bei der Verbreitung der DCA-Lager



Abb. 2: Klassische Lagerfäule. (© Agroscope)

hinsichtlich der geografischen Lage, so gaben 73 % der norddeutschen Betriebe an, ein solches zu besitzen, während es in Süddeutschland nur 3 % waren. Während die Anschaffung eines DCA-Lagers noch eher selten vorkommt, ist die Verwendung von 1-MCP prävalent. Die Teilnehmer gaben an, ein Drittel ihrer Ware zu behandeln. Die Anzahl der Betriebe, die bisher mindestens einmal 1-MCP verwendet haben, lag sogar bei 58 %. Bevorzugt wurde das Produkt SmartFresh, vergleichbare Mittel wie Fysium wurden nur in seltenen Fällen und fast ausschliesslich von Genossenschaften eingesetzt.

JAKOB LEPPIN, HOCHSCHULE WEIHENSTEPHAN-TRIESDORF (HSWT) ■

Kavernen bei Birnen und Lagerung von Aprikosen

Trotz ihrer hohen Festigkeit und langen Haltbarkeit treten bei der Birnensorte CH201-Fred® unter CA-Bedingungen öfters Probleme mit Kavernen auf. Untersuchungen zeigten, dass die Herkunft der Früchte und besonders das Alter der Bäume der entscheidende Faktor zu sein scheinen. Anlagen älter als vier Jahre waren deutlich seltener betroffen, zudem begünstigen ein hoher Calcium- und Vitamin-C-Gehalt das Lagerverhalten, während N, P und K in

DOSSIER: ERNTE UND LAGERUNG

Die sehr wechselhaften Witterungsbedingungen mit Blütenfrösten, Hitze sowie heftigen Niederschlägen, die praktisch den ganzen Alpenraum gleichermassen betrafen, führten auch zu einer gewissen Angleichung der Probleme.

Dies war auch an den jährlich stattfindenden Lagertagungen im In- und Ausland augenfällig. Trotz anstehenden Herausforderungen herrscht eine Zuversicht, dass sie einerseits in den Griff zu bekommen seien und dass mindestens beim Kernobst eine gute Ernte möglich ist. Bei der Lagertagung in Wädenswil (S. 8) standen die Haltbarkeit, die Fäulnisresistenz und die Nach-

erntequalität im Vordergrund. Bei der internationalen CAMA-Tagung in Leuven (B) standen u.a. abbaubare Verpackungen im Fokus und die Adaptation von Pflanzen an tiefe Sauerstoffkonzentrationen (S. 10).

An der Lagerungstagung am Versuchszentrum Laimburg (I) wurden Ergebnisse zu verschiedenen Lagerfäulen präsentiert. Als weiterer Schwerpunkt widmeten sich die Forscher dem steigenden Problem des sogenannten «Russtaus». Hervorgerufen durch epiphytische Pilze bilden sich russtähnliche Symptome auf dem Apfel (S. 11).

MM ■



Abb. 3: WA2-Sunrise Magic®. © Felix Büchele, KOB)

jungen Obstanlagen Probleme verstärkten. Jammy MT-Module mit Membranen, die den Gasaustausch steuern, waren besonders wirksam, um Kavernenbildung zu vermeiden.

Charakteristisch für Aprikosen ist ein rascher Abbau an Qualität nach der Ernte. Da die Haltbarkeit am stärksten von der Genetik beeinflusst wird, sollte bei geplanter Lagerung eine Sorte mit langsamer Entwicklung der Nacherntequalität bevorzugt werden. Für einen ausreichend hohen Zuckergehalt sollte nur bei optimalem Reifezustand geerntet und zudem ausnahmslos gesundes Fruchtmaterial eingelagert werden, um die Bildung von Fäulnis zu vermeiden. Mit niedrigen Temperaturen (1 °C) und einer Luftfeuchtigkeit bei 92 bis 95 % kann die Haltbarkeit sortenabhängig um Tage oder Wochen verlängert werden. Unter modifizierter Atmosphäre lassen sich Gewichts- und Festigkeitsverluste wirksam begrenzen, solange CO₂-Konzentrationen von 5 % nicht überschritten werden. 1-MCP verlangsamt zudem das Weichwerden der Früchte.

SÉVERINE GABIOUD, AGROSCOPE ■

Neue Sorten auf dem Prüfstand

Zum Abschluss der Tagung wurden erste Versuchsergebnisse zur Lagerfähigkeit neuer Apfelsorten vorgestellt. Diese stellen nur vorläufige Bewertungen dar und müssen in Wiederholungen bestätigt werden. BAY4210-Sonnenglanz® zeigte einen guten Erhalt der Qualitätsparameter Festigkeit, Säure- und löslicher Trockensubstanzgehalt, allerdings waren nach sieben Monaten Lagerung, unabhängig von Atmosphäre und 1-MCP-Einsatz, verstärkt Fälle von Schalenbräune zu sehen. Mit Erhöhung der Temperatur von 1 auf 3 °C konnte dieses Schadbild deutlich reduziert werden. Eine angepasste Abkühlstrategie in Stufen oder generell Vermeiden von sehr niedrigen Temperaturbereichen könnte folglich hilfreich sein. Ähnliches scheint für NY-Snap Dragon® ratsam zu sein, der bereits nach kurzer Lagerzeit (5 Monate) bei sehr niedrigen Temperaturen Schalen- und Fleischbräune entwickelte. Eine beeindruckende Lagerperformance zeigte WA2-Sunrise Magic®, die sogar bei Normalatmosphäre und 3 °C die Festigkeit für sieben Monate konstant halten konnte und nur in einzelnen Fällen physiologische oder parasitär bedingte Krankheiten entwickelte (Abb. 3). Wie bei den zwei zuvor genannten Sorten stand bei SQ159-Magic Star® und Bonita ebenso das Thema Schorfresistenz im Fokus der Züchtung. Beide Sorten konnten mit einer guten Fruchtgesundheit und Erhalt der Qualitätsparameter bei CA-Lagerung glänzen.

FELIX BÜCHELE, KOMPETENZZENTRUM OBSTBAU BODENSEE (KOB) ■

XIII INTERNATIONAL CONTROLLED AND MODIFIED ATMOSPHERE RESEARCH CONFERENCE (CAMA)

An der CAMA-Konferenz vom 16. bis 18. August 2021 wurde an der Katholischen Universität in Leuven (B) online die neuesten Erkenntnisse aus der Forschung zu veränderter Atmosphäre und Lagerung von Frischprodukten vorgestellt. Highlights waren Entwicklungen in neuen, bioabbaubaren Verpackungen, um die stark zunehmende Umweltproblematik von Plastik zu reduzieren. Im Weiteren: Modellierungen der Fruchtqualität entlang ganzer Kühlketten anhand von Messgrößen wie Diffusionsfähigkeit, Respirationsquotient (RQ) und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), um optimal reife Produkte garantieren zu können sowie Erkenntnisse in molekularbiologischer Grundlagenforschung zur Adaption von Pflanzen an tiefe Sauerstoffkonzentrationen, die das Verständnis von biologischen Systemen verbessern und

technologische Lösungen erst ermöglichen. Präsentationen von Agroscope beinhalteten Resultate zur Reduktion von physiologischen Schäden an CH201-Fred® – der neuen Birnensorte aus der Agroscope-Züchtung und Erkenntnisse aus der Erforschung der Dynamischen CA-Lagerung (DCA) mittels Chlorophyllfluoreszenz, an deren Entwicklung Agroscope-Mitarbeitende massgeblich beteiligt waren.

Das übergreifende Ziel solcher Forschung ist, technologische Lösungen zu finden, um globale Probleme wie Food Waste, Plastikmüll oder die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu reduzieren und möglichst effizient gesunde und gute pflanzliche Produkte zum Konsumenten zu bringen.

ANDREAS BÜHLMANN, AGROSCOPE ■

XIII INTERNATIONAL CONTROLLED AND MODIFIED ATMOSPHERE RESEARCH CONFERENCE

16 TO 18 AUGUST, 2021
ONLINE

FAST FORWARD TO A FRESH FUTURE