

Äpfel sanft aus dem Winterschlaf wecken

OBSTLAGERUNG Nachdem über Monate der Zustand der eingelagerten Früchte gewissenhaft überwacht und alles getan wurde, um die Qualität bestmöglich zu erhalten, gilt es nun, auch bei der Auslagerung und Vermarktung Fehler zu vermeiden, um kein Geld zu verschenken.

Die mögliche Lagerdauer kann nicht pauschal, sondern muss individuell für jede Partie festgestellt werden. Die Partien unterscheiden sich teilweise stark in ihrer Lagerfähigkeit, abhängig von Faktoren wie der Sorte, Fruchtbehang am Baum, Fruchtgröße, Fäulnisgefahr, Mineralstoffversorgung, dem Zustand innen und außen sowie dem gewählten Erntezeitpunkt. Während der Lagerung sollte die Fruchtqualität durch eine regelmäßige Entnahme von Fruchtproben, die während der Einlagerung am Fenster postiert wurden, überwacht werden.

Lager mit System öffnen

Die Öffnung der CA-Lager muss auf die geplante Vermarktungsstrategie, also auf die möglichen Absatzwege und -mengen abgestimmt werden, denn mit Been-

digung des Lagerverfahrens beschleunigt sich der Verlust an Qualität. Für voll entwickelte Früchte oder Äpfel, die mit dem Ethylenhemmstoff 1-MCP behandelt wurden, begünstigt die Umstellung auf Normalkühlung die Anreicherung von Aromastoffen. Besonders bei 1-MCP-behandelten Früchten besteht die Gefahr, dass diese zwar ein frisches Erscheinungsbild mit hoher Festigkeit besitzen, das Aroma jedoch nur geringfügig ausgebildet wurde.

CA-Räume sollten innerhalb von drei Wochen komplett geleert sein. Damit das sichergestellt werden kann, muss man schon beim Bau des Lagers entsprechend planen: Die Raumgrößen sollten an die Sorten und deren angestrebte Vermarktung angepasst sein. Auch mehrmaliges Öffnen mit Teilauslagerungen ist bei guter Raumdichtigkeit und leistungsfähigen Stickstoffsepa-



Spätestens in der Sortiermaschine werden Lagerschäden entdeckt und können teuer zu stehen kommen.

ratoren, die einen schnellen Pull-down sicherstellen, möglich. Zusätzlich kann sich der Lagerhalter durch späte 1-MCP-Behandlungen nach der Lageröffnung ein wenig mehr Zeit und somit mehr Flexibilität für seine Vermarktung verschaffen.

Wenn nicht alles raus soll

Eine Teilentleerung oder sogar ein Wiederverschließen der Räume ist nur dann ratsam,

wenn für den Abverkauf ein noch längerer Zeitraum benötigt wird. Dies ist auch nur möglich, wenn mithilfe von Stickstoff der Sauerstoffgehalt schnell auf einen wirksamen und dementsprechend niedrigen Bereich abgesenkt werden kann. Besonders Direktvermarkter benötigen eine hohe Flexibilität in der Lagerführung. Dafür kann man die benachbarten Lagerräume zur Absenkung der Sauerstoffkonzentration nutzen. Die Sauerstoffzufuhr wird hierfür abgestellt und die Luft der verschiedenen Räume mithilfe von Pumpen vermischt. Weit verbreitet ist diese Strategie allerdings nicht, da sie mit einem sehr hohen Aufwand verbunden ist.

Ständig wachsam sein

Die Atmosphäre im Lager sollte nach dem Öffnen möglichst zügig an die Außenluft angeglichen werden. Schon am Abend vor dem Öffnen einer Lagereinheit wird der Frischluftventilator auf Dauerlauf gestellt, die Gegenöffnung im Raum geöffnet und der O₂-Sollwert auf 21 % eingestellt.

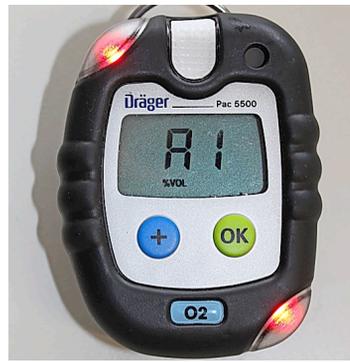
Am nächsten Morgen ist zu überprüfen, ob sich die Normalatmosphäre wirklich eingestellt hat. Neben der Messautomatik und einem Handmessgerät sind auch Gaswarngeräte für den Selbstschutz der an der Auslagerung beteiligten Personen sinnvoll, denn die in der CA-Lagerung geführte Luftzusammensetzung ist für den Menschen lebensbedrohlich.

Taupunkttemperatur in °C in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit

	relative Luftfeuchtigkeit in Prozent (%)										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5	-24,0	-15,9	-11,2	-7,6	-4,6	-2,2	-0,1	1,8	3,5	5,0	
6	-23,1	-15,0	-10,3	-6,6	-3,7	-1,3	0,8	2,8	4,5	6,0	
7	-22,3	-14,2	-9,4	-5,7	-2,8	-0,4	1,8	3,8	5,5	7,0	
8	-21,6	-13,5	-8,5	-4,8	-1,8	0,6	2,8	4,8	6,5	8,0	
9	-21,0	-12,8	-7,6	-3,8	-0,8	1,6	3,8	5,8	7,4	9,0	
10	-20,2	-12,0	-6,7	-2,9	0,1	2,5	4,8	6,8	8,4	10,0	
11	-19,5	-11,1	-5,9	-2,0	0,9	3,5	5,7	7,8	9,4	11,0	
12	-18,7	-10,2	-5,0	-1,2	1,7	4,4	6,6	8,7	10,4	12,0	
13	-17,9	-9,4	-4,2	-0,3	2,6	5,3	7,5	9,7	11,4	13,0	
14	-17,2	-8,6	-3,3	0,6	3,5	6,2	8,5	10,6	12,3	14,0	
15	-16,4	-7,8	-2,4	1,5	4,5	7,2	9,5	11,6	13,3	15,0	
16	-15,7	-6,9	-1,5	2,4	5,5	8,1	10,5	12,6	14,3	16,0	
17	-14,9	-6,0	-0,7	3,3	6,5	9,1	11,5	13,5	15,3	17,0	
18	-14,1	-5,2	0,2	4,2	7,4	10,1	12,4	14,5	16,3	18,0	
19	-13,2	-4,5	1,0	5,1	8,3	11,0	13,4	15,4	17,3	19,0	
20	-12,5	-3,6	1,9	6,0	9,3	12,0	14,3	16,4	18,3	20,0	
21	-11,7	-2,8	2,7	6,8	10,2	12,9	15,3	17,4	19,3	21,0	
22	-11,0	-2,0	3,6	7,7	11,1	13,9	16,3	18,3	20,3	22,0	
23	-10,3	-1,2	4,5	8,6	12,1	14,7	17,2	19,3	21,2	23,0	
24	-9,6	-0,3	5,4	9,5	12,9	15,7	18,2	20,3	22,2	24,0	
25	-8,8	0,5	6,3	10,4	13,8	16,7	19,2	21,3	23,2	25,0	
26	-8,0	1,3	7,1	11,3	14,8	17,7	20,2	22,2	24,2	26,0	
27	-7,3	2,1	7,9	12,2	15,8	18,5	21,0	23,1	25,2	27,0	
28	-6,5	3,0	8,7	13,1	16,7	19,5	22,0	24,2	26,2	28,0	
29	-5,7	3,8	9,6	14,0	17,5	20,4	23,0	25,2	27,2	29,0	
30	-5,0	4,6	10,5	14,9	18,4	21,4	24,0	26,2	28,2	30,0	



Sauerstoff-Warngerät für die Sicherheit. Hier werden 17,3 % O₂ in der Atemluft angezeigt.



Das Sauerstoff-Warngerät schlägt Alarm, blinkt und vibriert, weil die Atemluft zu wenig O₂ enthält.

Sauerstoffkonzentrationen bis zu 16 % überlebt ein gesunder Mensch ohne körperliche Belastung für kurze Zeit, aber das stellt die absolute Untergrenze des Erträglichen dar.

Mögliche Ursache für einen zu niedrigen Sauerstoffgehalt sind ein defekter Ventilator der Frischluftzufuhr, oder es wurde vergessen, die Leitungen zu öffnen. Trotz eingebauter Sicherheitsmechanismen können also falsche Bedienung oder nicht entdeckte defekte Geräte schwerwiegende Folgen bei der Arbeit in kontrollierter Atmosphäre bedeuten.

Beim Einstellen der gewünschten Gaszusammensetzungen entstehen erhebliche Druckunterschiede, die bei grober Fehlbedienung schlimmstenfalls in Implosionen resultieren können. Die Führung der Lager sollten somit nur von gut geschultem Personal übernommen und Lagereinrichtungen vor jeder Saison kontrolliert werden. Flexibler gestaltet sich dagegen die Auslagerung von Kühlräumen ohne Anpassung der Atmosphäre. Diese können bedenkenlos betreten und wiederholt geöffnet und wieder verschlossen werden.

Bevor mit der Vermarktung begonnen werden kann, sollten repräsentative Fruchtproben der einzelnen Partien entnommen werden. Nach Erreichen der Raumtemperatur können diese schnell Auskunft über die Qualität und den Zustand der gelagerten Früchte liefern. Dies betrifft sowohl Parameter wie die Festigkeit und das Zucker-Säure-Verhältnis als auch die Gesundheit der Früchte: Parasitär oder physiologisch bedingte Schäden machen schlimmstenfalls die gesamte Partie nicht vermarktbare und stellen erhebliche finanzielle

Verluste dar. Da die Ursachen aufs Erste nicht immer zweifelsfrei zu erkennen sind, unterstützen die während der Lagerung erfassten und abgespeicherten Daten die Problemfindung. Sie geben Aufschluss, ob technische Einrichtungen defekt sind oder Schäden doch auf falsche Bedienung zurückzuführen sind. Dies ist auch wichtig, um im Schadensfall zu wissen, ob eine, und wenn ja, welche Versicherung eingeschaltet werden muss.

Generell gilt: Vertrauen in die Technik ist gut, aber eine regelmäßige persönliche Kontrolle bietet dem Lagerhalter eine höhere Sicherheit. Heutzutage sind Sortiermaschinen bereits weit verbreitet, die mit nicht destruktiven Verfahren eine sehr gute Einschätzung der inneren und äußeren Fruchtqualität erstellen können und spätestens in diesem Schritt mögliche Schäden identifizieren.

Schnelles Eingreifen

Werden bereits zur Probenahme Schäden beobachtet, ist besondere Eile bei der Entleerung geboten. Grundsätzlich sollten die Entleerungszeiten also den Grad der Anfälligkeit mit einbeziehen. Die geöffneten Räume mit regulärer Atmosphäre sollten bei etwa ein bis zwei Grad Celsius niedrigeren Temperaturen als bei den CA-Bedingungen zuvor gefahren werden. Durch eine zusätzlich erhöhte Frischluftzufuhr von etwa dem Zehnfachen des Raumvolumens kann die Ethylenkonzentration im Lager möglichst niedrig gehalten werden. Denn im Laufe der monatelangen CA-Lagerung ist ein Anstieg der Konzentration auf Werte von 0 bis 500 ppm möglich, abhängig von Fruchtart oder Sorte und der

genutzten Lagerstrategie. Eine Anreicherung des Reifehormons hat eine Beschleunigung der Alterungsprozesse und Förderung von physiologischer Alterskrankheiten zur Folge. Bereits nach wenigen Tagen ist der Verlust an Frische am Verlust der Fruchtfleischfestigkeit und durch Veränderungen in der Schalenfarbe zu erkennen, bedingt durch den Chlorophyllabbau.

Besonders in den ersten Wochen nach Öffnen der CA-Lager produzieren die Früchte aufgrund der erhöhten Atmungsaktivität vermehrt Ethylen. Sorten wie Jonagold bilden sogar Fettigkeit aus, die ebenfalls auf diese Reifeprozesse zurückzuführen ist. Niedrige Temperaturen im Lager tragen somit dazu bei, den Stoffwechsel und somit auch den Qualitätsverlust zu verlangsamen.

Um das Risiko von Kondensation von Wasserdampf aus der Luft zu verringern, sollte das Fruchtmaterial bei der Auslagerung in die Umgebungsbedingungen nicht zu kalt oder zu warm sein, denn die Feuchtigkeit

auf den Früchten kann den mikrobiellen Verderb fördern. Grundsätzlich kondensiert Wasser aus, wenn die Temperatur des Lagerguts den Taupunkt der Umgebungsluft unterschreitet. Ein Beispiel hierfür sind kalte Beeren, die in warme und feuchte Luft gestellt werden.

Bestimmen lässt sich der Taupunkt anhand der relativen Luftfeuchte und der Umgebungstemperatur, wie in der Tabelle dargestellt. Heutzutage werden auch diverse Apps oder Internetseiten für die Berechnung angeboten. Auch die Wetterdienste veröffentlichen und prognostizieren häufig den Taupunkt für die einzelnen Regionen.

Neben der Feuchtigkeitsbildung stellt auch die bei niedrigeren Temperaturen erhöhte Empfindlichkeit gegen mechanische Belastungen ein Risiko dar. Insbesondere Kernobst sollte vor der Sortierung auf Temperaturen von 10 °C erwärmt werden, um Druckstellen zu vermeiden. Diese beschleunigen nicht nur den Alterungsprozess. Und Früchte mit optischen Makeln werden



HOCHLEISTUNGS-SPRAYER

für den modernen Pflanzenschutz



AXIALGEBLÄSE MIT AUFSATZ 42GA
FÜR DEN ABDRIFTMINDERNDEN OBSTBAU

MIT 95%-ABDRIFTMINDERUNG
VON DER JKI EINGETRAGEN

ERHÄLTICH IN DER NEUEN P-BAUREIHE
LUFTLEISTUNG CA. 80.000/105.000 M³/H



RADIALGEBLÄSE H63 MODELL BODENSEE
MIT 95% ABDRIFTMINDERUNG

EFFIZIENTE LUFTLEISTUNG
MIT 33./38.000 M³/H
AUSBLÄSER HYDRAULISCH
HÖHENVERSTELLBAR

AUF WUNSCH MIT
AIRCHECK- GEBLÄSEPRÜFUNG
UND WASSERVERTEILPRÜFUNG




HANS WANNER GMBH
 Simoniusstrasse 20 · D-88239 Wangen im Allgäu
 Telefon: +49 (0) 75 22 / 93 10-0 · info@wanner-maschinenbau.de
www.wanner-maschinenbau.de



Unschön: Altersbedingte Schalenbräune an einem Apfel.

ohnehin vom Kunden nicht akzeptiert.

Mit Verlassen der Lager sind die qualitativen Veränderungen in den Früchten um ein Vielfaches größer als in den Monaten zuvor. Denn während der Vermarktung fehlt natürlich die schützende ULO-Atmosphäre, aber auch die Umgebungstemperatur liegt in der Regel höher als im Kühllager, und die Früchte sind mehr äußeren Einflüssen ausgesetzt. Mit jedem Tag verlieren sie an Festigkeit, bauen Säure ab und werden anfälliger für Pilzinfektionen. Die Zeit der Nachlagerung – englisch shelf-life genannt – stellt somit eine besondere organisatorische Herausforderung dar.

Obwohl dies in der Praxis meist nur schwer möglich ist, sollte die Kühlkette funktionieren und größere Schwankungen bei der Bedienung sollten vermieden werden. Bei konstanten 10 °C sind der Qualitätsverlust und das Risiko der Bildung von Kondenswasser bereits erheblich verringert. Zusätzlich kann der Reifeprozess durch den Einsatz von 1-MCP auch nach der Lagerung deutlich verlangsamt werden.

Jeder einzelne Schritt von der Erzeugung über die Lagerung bis zur Vermarktung der Früchte entscheidet maßgeblich über die Qualität der Früchte, wenn sie beim Konsumenten ankommen. Um nicht monatelange Arbeit in letzter Sekunde zu machen, sollte die Auslagerung genau geplant sein und unnötige Warteperioden bei geöffneten Lagern vermieden werden. Mit einer gezielten Führung der Temperatur steht dann nichts mehr im Weg, auch Monate nach der Ernte noch frische Äpfel vermarkten zu können.

Dr. Daniel Neuwald,
Felix Büchele, Dr. Dirk Köpcke,
KOB Bavendorf

Mittel gegen Schaderreger im ökologischen Steinobstanbau

TASTVERSUCHE Vier Versuchsanstalten haben neue alternative Ansätze im Kampf gegen tierische und pilzliche Schaderreger bei Kirschen, Pflaumen und anderem Steinobst untersucht. Die Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg (LVWO) hat das Projekt geleitet.

Barbara Pfeiffer von der LVWO legt Wert auf die Feststellung, dass es sich um Tastversuche gehandelt habe, die zwar positive Ergebnisse gebracht hätten, aber noch in größerem Versuchsumfang überprüft werden müssten. Die Ergebnisse sind vielversprechend.

Schlupfwespen

Bei der Überdachung und Einnetzung von Süßkirschen bereitet die Schwarze Kirschenlaus häufig große Probleme, weil keine Nützlinge mehr zufliegen können. Da die offene Zucht von Nützlingen für Praxisbetriebe zu aufwendig ist, untersuchten die Forscher die gezielte Freilassung von Nützlingen: Potenzial sehen sie beim Einsatz der Berry-Protect-Mischung, die sich aus verschiedenen Schlupfwespenarten zusammensetzt und häufig im Beerenanbau angewendet wird.

Mittel gegen Monilia

Bei Versuchen, die Monilia-Pilzkrankungen in Sauerkirschen zu regulieren, bestätigte sich unter Laborbedingungen und im Halfreiland die gute Wirkung verschiedener Präparate. So erreichte Neu 1143 F in einem



Extrakte aus Wermut (*Artemisia absinthium*) vergrämen teilweise Pflaumenwickler, die ihre Eier ablegen wollen.

Freilandversuch einen Wirkungsgrad von 96 Prozent. Das Präparat ist damit laut dem Forscherteam ein geeigneter Baustein, um Kupfer in der Spritzfolge zu minimieren. Die Zulassung als Pflanzenschutzmittel wurde für Deutschland beantragt. Sobald sie vorliegt, soll das Produkt in die Betriebsmittelliste des Forschungsinstituts für ökologischen Landbau (FiBL) aufgenommen werden. Des Weiteren zeigten Kumar und Extrakte oder Tees aus der Schlüsselblume, Zistrosenkraut oder Kurkuma, zum Teil kombiniert mit dem Netzmittel TS forte, im Halfreiland eine gute Wirkung gegen Monilia.

Gegen die Sprühfleckenkrankheit kann Bierhefeextrakt vier bis sechs Wochen nach dem

Blattfall ausgebracht werden. Das beschleunigt den Abbau des pilzbefallenen Laubs erheblich. Von Mitte Dezember bis Mitte Januar sollten die Betriebe überprüfen, ob eine weitere Behandlung erforderlich ist.

Abwehr von Pflaumenwicklern

Mit Ringen aus Wellpappe, die am Stamm der Bäume angebracht werden, konnten im Pflaumenanbau in drei Versuchsjahren pro Baum bis zu 60 Larven des Pflaumenwicklers abgefangen werden. Das galt allerdings nur für die zweite Generation des Schädling.

Da die erste Generation nach dem Winter die Puppe kaum annahm, empfiehlt das Forscherteam, diese Maßnahme für den Zeitraum August bis September und tendenziell für spätreifende Sorten wie Presenta. Die Kosten für die Anbringung der Ringe liegen etwa bei 125 Euro pro Hektar. Zur weiteren Eindämmung des Pflaumenwicklers wurden verschiedene Extrakte als Repellentien gegen die Eiablage getestet. Im Untersuchungszeitraum zeigten Auszüge von Beifuß, Eberraute, Wermut, Rainfarn und Ginkgoblatt eine gute Wirkung. Als besonderen Vorteil für die Praxis sehen die Fachleute, dass sich die Extrakte leicht herstellen und einsetzen lassen, etwa in Säckchen mit Blätton.

Der Abschlussbericht des Projektes steht unter www.ble.de/OekoSteinobstanbau zur Verfügung. BÖLN



Bilder: Pfeiffer/LVWO

Links: Sauerkirschblüten im moniliaempfindlichen Stadium. Rechts ausgeprägtes Schadbild. Der Erreger *Monilia laxa* befällt neben den Sauerkirschen (Foto) auch einige Zierkirschen und verursacht die typische Spitzendürre. Der Pilz dringt über die Blüten in die Triebe ein – diese welken bei einem Befall deshalb zuerst. Das Präparat Neu 1143 F erreichte in einem Freilandversuch einen Wirkungsgrad von 96 Prozent.