

Heißwassertauchen:

Optimal gesteuert – optimal gegen *Gloeosporium*

*Im biologischen Apfelanbau dürfen vor der Ernte keine Lagerspritzungen am Baum mit hochwirksamen Fungiziden zur Reduzierung von Lagerschadpilzen vorgenommen werden. Daher ist eine Langzeitlagerung von Bio-Äpfeln problematisch, da bestimmte Lagerkrankheiten erst zum Zeitpunkt der Auslagerung entdeckt werden. Mehrjährige Versuche aus den Anfängen der Heißwassertauchung, deren Ergebnisse nach wie vor in der Praxis bestätigt werden, zeigen, dass mit einer zweiminütigen Tauchung die bedeutendste Lagerkrankheit, die *Gloeosporium*-Fäule, stark reduziert werden kann.*

Dr. Bernhard Trierweiler, Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Karlsruhe, D

Die gefährlichste Lagerkrankheit bei biologisch produzierten Äpfeln ist die *Gloeosporium*-Fäule. Sie kann zu Ernteaufällen von bis zu 50 % und mehr während der Lagerung führen. Die *Gloeosporium*-Fruchtfäule tritt oft schon nach wenigen Monaten im Kühllager, spätestens aber nach der Auslagerung und während der Vermarktung auf. Selbst im ULO-Lager (ultra low oxygen) oder bei CA-Lagerung (controlled atmosphere) zeigen sich Fäuleschäden, wenn auch mit Verzögerung. Auf diese Weise können Äpfel mit einer geringeren Qualität auf den Markt gelangen. Darüber hinaus verringern Fäulnisverluste im Lager das Angebot, so dass oft schon ab Januar hohe Marktpreise für biologisch angebaute Äpfel zu zahlen sind.

1999 wurden die ersten Versuche mit Heißwassertauchen der Apfelsorte *Topaz* aus biologischem Anbau im Labormaßstab (ca. 10 Äpfel konnten gleichzeitig getaucht werden) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser ersten Versuche zeigten eine deutliche Reduzierung der *Gloeosporium*-Fäule durch die Heißwasserbehandlung, sodass

darauf aufbauend eine Pilotanlage für 20-kg-Obstkisten gebaut und ab dem Jahr 2001 eingesetzt werden konnte (Abb. 1). Diese erste Pilotanlage wurde in den Jahren 2002/2003 durch ein vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau gefördertes Projekt (02OE213) in eine halbkontinuierliche Anlage mit Förderband und automatischer Tauchzeitregelung umgebaut.

**Optimalste Bedingungen:
2 Minuten bei 53 °C**

Durch die Labortauchversuche wurde als optimale Prozessbedingung eine Tauchzeit von zwei Minuten in 53 °C warmem Wasser ermittelt. Nach der Thermo-Behandlung im September wurden die Früchte über 5 Monate, zum einen im Kaltlager (Normallager Luft) und zum anderen unter kontrollierter Atmosphäre mit einem Sauerstoffgehalt von 1 % und einem Kohlendioxidgehalt von 3 %, jeweils bei 1 °C, gelagert. Die Abb. 2 zeigt, dass durch das Heißwassertauchen die *Gloeosporium*-

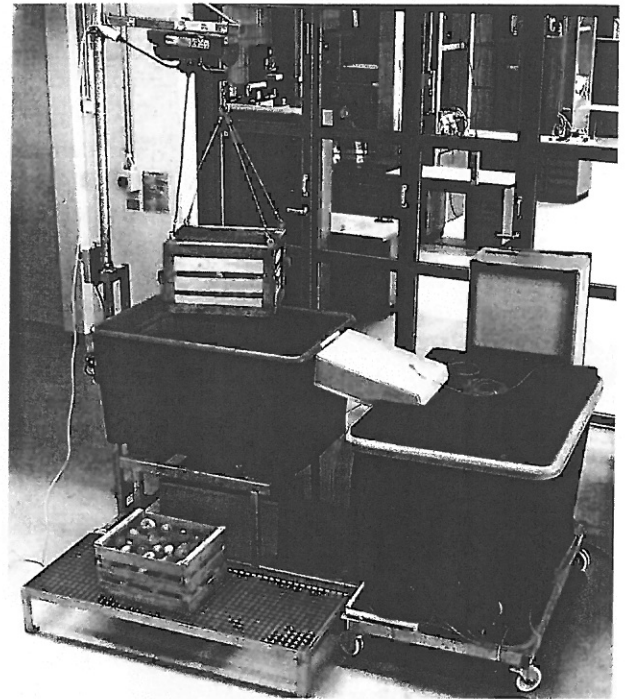


Abb. 1: Heißwassertauchanlage zur Behandlung von Äpfeln in 20 kg-Obstkisten

rium-Fäule nach 5 Monaten Kaltlagerung unter 20 % reduziert werden konnte und damit noch deutlich unter dem *Gloeosporium*-Befall der *Topaz*-Äpfel lag, die unter kontrollierter Atmosphäre gelagert wurden.

Die stärkste Reduktion der *Gloeosporium*-Fäule konnte bei jenen Äpfeln beobachtet werden, die bei 53 °C für zwei Minuten getaucht und anschließend unter kontrollierter Atmosphäre gelagert wurden.

Das in Abb. 2 gezeigte sehr gute Ergebnis konnte auch in den folgenden Jahren außer für die Sorte *Topaz* auch für andere Apfelsorten beobachtet werden. So lag z. B. der *Gloeosporium*-Befall bei Äpfeln der Sorte *Pinova* in der Saison 2009/2010 nach sieben Monaten Kaltlagerung bei nicht getauchten Früchten bei 15 % – im Gegensatz zu 1 % bei heißwasserge-tauchten Äpfeln.

Kürzere oder längere Tauchzeit hat keine bessere Wirkung

Im Zusammenhang mit den in Abb. 2 aufgeführten Ergebnissen war nun von Interesse, ob möglicherweise auch eine geringere Tauchzeit für eine deutliche Reduzierung der Gloeosporium-Fäule ausreichen würde. Dazu wurden Äpfel der Sorte *Topaz* unterschiedlich lang in 53 °C warmes Wasser getaucht. Die Abb. 3 zeigt, dass eine Mindestbehandlungszeit von 80 Sekunden notwendig ist, um eine deutliche Reduzierung des Schadpilzes *Gloeosporium* zu erreichen. Die Abbildung zeigt auch, dass durch längere Tauchzeiten keine Verbesserung der Wirkung erzielt werden konnte.

Des Weiteren stellte sich die Frage, ob der Tauchzeitpunkt nach der Ernte einen Einfluss auf die Wirkung der Heißwassertauchung auf die Entwicklung der Gloeosporium-Fäule während der Lagerung hat. Dies ist vor allem für die Praxis wichtig. Daher wurden im 3-Wochenabstand Thermobehandlungen bis zu 3 Monaten nach der Ernte mit der Apfelsorte *Topaz* durchgeführt und die Äpfel unter Normalluft bei 1 °C gelagert. Nach einer Lagerung von vier Monaten konnte bei den direkt nach der Ernte getauchten Äpfeln mit 8% (Kontrolle 38%) die geringste Gloeosporium-Fäule festgestellt werden. Bei einer Heißwassertauchung drei Wochen nach der Ernte entwickelte sich nach einer Lagerdauer von vier Monaten bereits an fast 15% der Äpfel die Gloeosporium-Fäule. Dieser Trend verstärkte sich mit größer werdendem Abstand der Heißwasserbehandlung nach der Ernte (Abb. 4).

Zusätzlich zu den zuvor gezeigten Ergebnissen konnte in unseren Versuchen festgestellt werden, dass das Einhalten eines bestimmten Temperaturfensters von 48–53 °C während der Heißwasserbehandlung entscheidend für eine deutliche Reduzierung der Gloeosporium-Fruktfäule ist. Die Temperatur im Tauchbecken sollte während der zweiminütigen Behandlung nicht unter 48 °C fallen, da es bei niedrigeren Temperaturen zu einer Stimulation des Schadpilzes kommen kann. Dies ist vor allem durch eine gute Durchströmung des Tauchbeckens gewährleistet.

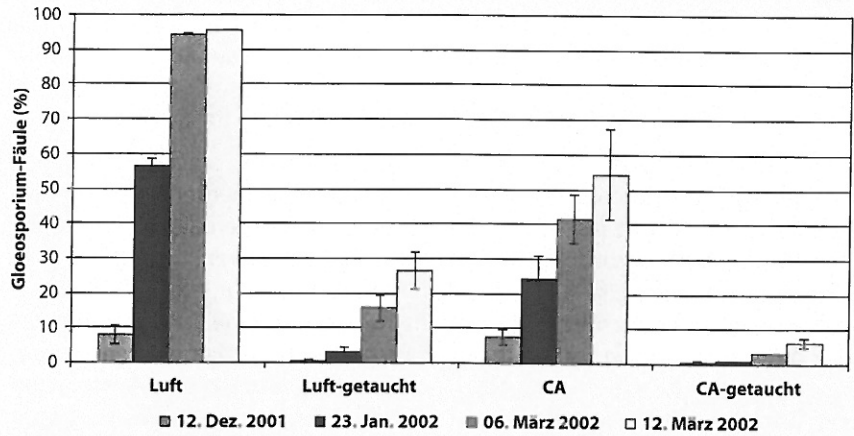


Abb. 2: Gloeosporium-Fäule an ökologisch produzierten Äpfeln der Sorte Topaz nach Heißwasserbehandlung im September 2001, sofortiger Einlagerung und 5-monatiger Lagerung im Kaltlager bzw. unter kontrollierter Atmosphäre. Die Bonitur am 12. März 2002 erfolgte nach 6-tägiger Nachlagerung bei Raumtemperatur

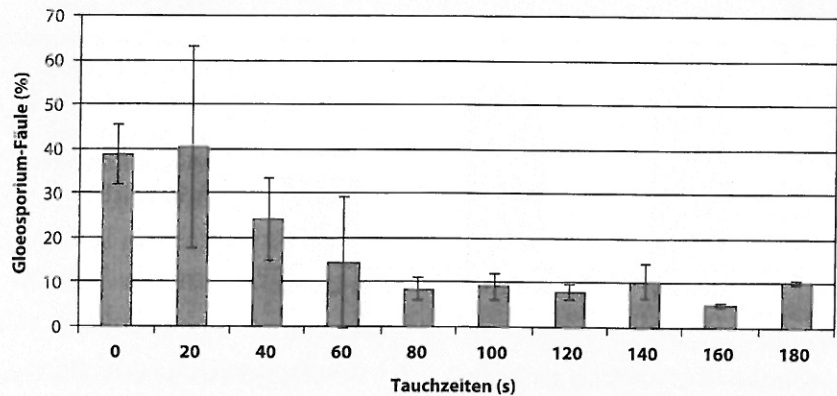
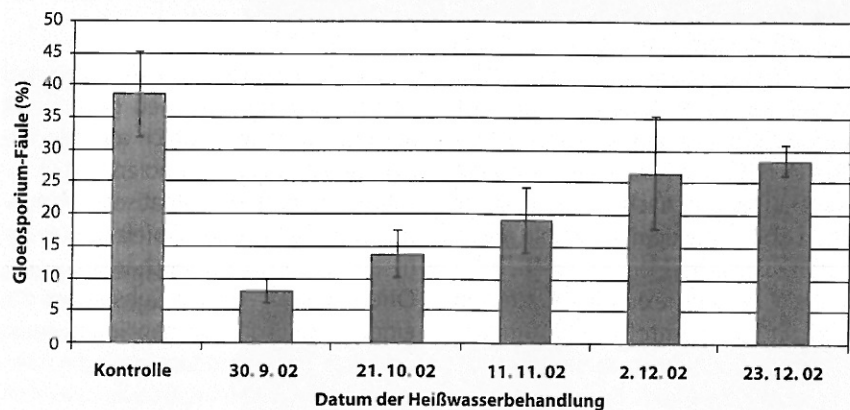


Abb. 3: Reduzierung der Gloeosporium-Fruktfäule mit unterschiedlichen Tauchzeiten bei 53 °C. Die Lagerung der Äpfel erfolgte unter Normalluft bei 1 °C. Bonitur: 13./14. 1. 2003

Abb. 4: Heißwasserbehandlung von Äpfeln der Sorte Topaz zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Ernte. Die Ernte erfolgte am 25.9.2002, so dass der Tauchtermin 30.9.2002 als direkt nach der Ernte anzusehen ist. Die Lagerung erfolgte unter Normalluft bei 1 °C. Bonitur: 13./14.1.2003



Bezüglich der Ausbildung von Schalenbräune durch die Heißwasserbehandlung zeigten nur die Sorten

Elstar, *Gala* und *Pinova* Anfälligkeiten bei einer Temperatur von 53 °C. Daher sollten diese Sorten nicht bei

Temperaturen über 50 °C getaucht werden.

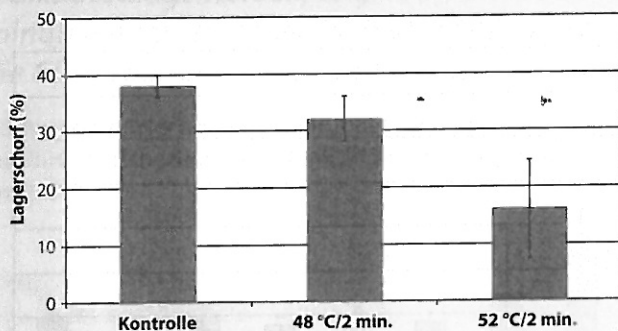
Heißwassertauchen reduziert auch Schorfbefall

Beobachtungen aus der Praxis haben gezeigt, dass durch die Heißwasser-Methode auch Lagerschorf an Äpfeln reduziert werden kann. Auf Grund dieser Aussagen führten wir 2010 Heißwassertauchversuche mit der Apfelsorte *Golden Delicious* aus ökologischem Anbau durch. Dazu wurden jeweils drei Wiederholungen mit jeweils 50 Äpfeln für zwei Minuten in 48 bzw. 52 °C warmes Wasser getaucht und anschließend für neun

Monate bei 1 °C unter Luft gelagert. Als Kontrolle dienten drei Wiederholungen mit ebenfalls 50 Äpfeln, die unbehandelt waren.

Die Abb. 5 zeigt, dass bei 48 °C nur eine geringfügige Reduzierung des Lagerschorfes erzielt werden konnte, wohingegen durch eine Behandlung der Äpfel mit 52 °C warmem Wasser eine signifikante Reduzierung nach neun Monaten Lagerung erreicht werden konnte.

Abb. 5: Reduzierung von Lagerschorf bei der Sorte Golden Delicious nach Heißwasserbehandlungen (48 °C und 52 °C, 2 Minuten). Der Mittelwert der Kontrolle unterscheidet sich auf dem Signifikanzniveau $p < 0,05$ signifikant vom Mittelwert der 52 °C-zwei Minuten-Behandlung. Die Ergebnisse sind Mittelwerte von drei Wiederholungen à 50 Früchte



Fazit

Die Ergebnisse unserer mehrjährigen Untersuchungen zeigen deutlich, dass durch eine zweiminütige Heißwassertauchung bei 53 °C direkt nach der Ernte die Gloeosporium-Fäule an ökologisch produzierten Äpfeln während der Lagerung stark reduziert wird. Auf Grund unserer Ergebnisse mit 20 kg-Obstkisten wurden seit Herbst 2002 von einer niederländischen Maschinenbaufirma mehrere Tauchanlagen für 300 kg-Großkisten konstruiert und verkauft (Anschaffungspreis: ca. 60.000 €), die zu nahezu identischen Reduzierungsergebnissen der Gloeosporium-Fäule an verschiedenen Apfelsorten führen.



Der Autor: Dr. Bernhard Trierweiler, Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Obst und Gemüse, Haid-und-Neu-Str. 9, D-76131 Karlsruhe, Tel.: 0049/721 6625 532, E-Mail: bernhard.trierweiler@mri.bund.de

Neuseeland bringt neue Apfelsorte in Europa auf den Markt

Im Frischezentrum Frankfurt/Main, einem deutschen Großhandelsplatz für Früchte, Gemüse und frischen Fisch, gelangte nun mit den üblichen neuseeländischen Angeboten wie *Braeburn*, *Fuji*, *Granny Smith*, *Jazz*, *Pink Lady* und *Royal Gala* auch eine Partie der neuen *Envy™* auf den Markt.

Diese in Neuseeland entwickelte Kreuzung aus *Tenroy/Royal Gala* x *Braeburn* besitzt eine intensiv rot gefärbte Schale, teilweise etwas streifig wie die der *Royal Gala*. Die Frucht ist knackig und hat ein ausgesprochen süßes Aroma. Ihr wird außerdem eine gute Haltbarkeit nachgesagt und ihr Fleisch soll nach dem Anschnitt nicht so stark oxidieren.

Envy™ ist eine exklusive Sorte von Enzafruit mit kontrollierten Anpflanzungen hauptsächlich in Neuseeland, aber auch in Italien, Spanien, Frankreich und den USA. In Neuseeland wird

die volle Produktion für 2014/2015 erwartet.

Beim europäischen Anbau hat man inzwischen herausgefunden, dass Anpflanzungen nur für mittlere bis höhere Anbaugelände empfohlen werden können, da *Envy™* in ungünstigen Tallagen zu Berostung neigt.

Quelle: BLE, *eis/then*; *füglister.ch*; *enzafruit.be*; *fruchtportal.de*

Apfelallergie: Alte Sorten sind besser verträglich

Alte Apfelsorten sind für Allergiker besser verträglich als neu gezüchtete Sorten. Das ist vermutlich auf den hohen Gehalt an Polyphenolen zurückzuführen. Dies sind aromatische Verbindungen, die in neuen Apfelzüchtungen meist kaum noch vorhanden sind. Offenbar können diese Substanzen das eigentliche Apfelallergen inaktivieren und dadurch verhindern, dass die Allergie auslösenden Eiweißstoffe vom Körper aufgenommen werden.

Traditionelle Sorten wie *Roter Boskoop*, *Goldparmäne* oder *Roter Eisapfel* werden daher in der Regel besser vertragen. Thomas Bernert vom Institut für Lebensmitteltechnologie der deutschen Hochschule Ostwestfalen-Lippe hat im Rahmen seiner Bachelorarbeit verschiedene Apfelsorten auf ihren Polyphenolgehalt untersucht. Alte Sorten hatten deutlich höhere Gehalte als Neuzüchtungen wie *Braeburn*, *Golden Delicious* oder *Granny Smith*. Diese Substanzen wurden herausgezüchtet, da sie der Frucht einen säuerlichen Geschmack geben und nach dem Anschnitt des Apfels zu einer schnellen Braunfärbung führen.

Auch Reifegrad, Verarbeitung und Zubereitung haben einen großen Einfluss: der Allergengehalt eines Apfels kann reduziert werden, indem man die Frucht schält, klein schneidet und kurze Zeit an der Luft stehen lässt. Als Kompott, Bratapfel, Saft, Gelee oder im Kuchen sind meist auch die neuen Sorten für Allergiker gut verträglich. www.aid.de