

## Untersuchungen und Prozessbegleitung zur Praxiseinführung von Heißwassertauchanlagen im ökologischen Kernobstanbau

### Hot Water Dipping of organic grown apples Results of research work and transfer to on farm processing

P. Maxin<sup>1</sup>, K. Klopp<sup>2</sup>, N. Fieger-Metag<sup>2</sup>

**Key words:** food quality, hot water dipping, apple, big box

**Schlüsselwörter:** Lebensmittelqualität, Obstbau, Qualitätssicherung Apfel

#### Abstract:

*In general, organic grown apples (*Malus x domestica* Borkh.) are not treated with chemical fungicides to prevent storage decay and these fruits may suffer up to 30% decay during storage. Preliminary experiments had shown that hot water dipping of apples may be an alternative. To inhibit *Gloeosporium* rot (*Pezizula alba*, *P. malicortis*) water temperature may be of about 50°C and dipping time from 60 sec up to 180 sec. The present investigation was conducted to test different ranges of temperatures and dipping time periods in different apple cultivars over a three year investigation. The objective was to determinate the suitable hot water treatment that prevents decay incidence and maintains fruit quality (firmness, scale symptoms). For the reduction of post harvest decay the treatment 53°C and 180 sec is recommended; that was found suitable for 'Topaz'. For cultivars with a sensitivity to skin disorders dips for 120 sec or 180 sec are recommended; that was found best for 'Elstar'(51°C), 'Ingrid Marie'(49°C), 'Holsteiner Cox'(51°C) und 'Boskoop'(51°C). A big box dipping machine was invented in northern Germany to improve the situation on the farms. The parameters we found in the trails were used as standards on the developing side. Today's machine runs with a precision temperature range of one K inside the box.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Äpfel aus ökologischem Anbau leiden zwischen Ernte und Verzehr unter pilzlichen Verderb. Die gefährlichste Krankheit ist die Bitterfäule (*Gloeosporium album* und *G. perennans*), die regelmäßig bis zu 30 % der eingelagerten Äpfel vernichtet. Die Lagerverluste von Äpfeln durch *Gloeosporium* - Fäulnis bei der Kühllagerung können erheblich reduziert werden, wenn die Früchte vor der Einlagerung für einen bestimmten Zeitintervall in heißem Wasser von etwa 50°C getaucht werden. Die Ermittlung von Parametern zur sicheren Abtötung der Pilze einerseits und zur maximalen Fruchtschonung andererseits, war Gegenstand der Untersuchung. (Maxin & Klopp, 2004) Parallel wurde mit drei mittelständischen Firmen und zwei Obstbaubetrieben eine Großkistentauchanlage entwickelt. Die aus den Versuchen erarbeiteten Dosis- Wirkungsparameter waren Grundlage der Maschinenplanung. In mehreren Entwicklungsschritten wurde die Funktion der Anlage mit den notwendigen Parametern aus den Versuchen verglichen und optimiert.

#### Methoden:

Die frisch gepflückten Äpfel wurden homogen verteilt. Das Tauchen der Versuchskisten fand in einer 200 Liter-Wanne, die mit der Wassertemperatur der jeweiligen Variante aufgefüllt war, statt. Durch Rühren und Nachfüllen von heißem Wasser wurde eine gleichmäßige Tauchtemperatur gewährleistet. Nach der variantenspezifischen Zeit wurden die Kisten aus dem Wasser geholt. Die Versuchsvarianten teilten sich auf

---

<sup>1</sup> Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen, Moorende 53, 21635 Jork

<sup>2</sup> Öko Obstbau Norddeutschland, Moorende 53, 21635 Jork

die Prüffaktoren der Temperaturstufen 49 °C, 51 °C und 53 °C in jeweils drei Tauchzeiten von ein, zwei und drei Minuten und der Kontrolle auf. Alle Versuchsglieder wurden in zwei Bonituren auf Fruchtfäulen hin untersucht. Danach erfolgte eine Erregerbestimmung (*Penicillium expansum* Link ex Thom, *Botrytis cinera* Pers., *Monilia fructigena* Pers., *Goeosporium album* und *G. perennans*) an den befallenen Äpfeln, die anhand des makroskopischen Sporenrasens regelmäßig im Abstand von vier Wochen stattfand. Die von den Firmen Burgs Leedam NL; Berg, Jork und Heitmann & Junge, Steinkirchen entworfene Großkistentanchanlage wurde auf den „Pioniertauchbetrieben“ Rolker, Jork und Münch, Hollern durch Messungen und Dokumentation des Temperaturverlaufes an vier Messpunkten in und auf den Tauchkisten mehrfach geprüft und in ihrer Entwicklung begleitet.

### **Ergebnisse und Diskussion:**

Das Heißwassertauchverfahren konnte den Befall mit *Gloeosporium* während der Lagerperiode signifikant senken. Die unterschiedlichen Apfelsorten wiesen verschiedene Befallsraten in den Kontrollen auf. In den drei Versuchsjahren schwankte der Befall zwischen 4% und 80%, im Mittel lag er bei 24%. Die Reduzierung des *Gloeosporium*befalls konnte nach zweijähriger Versuchsarbeit über die Berechnung des Wirkungsgrades nach Abott von der Sorte und dem Ausgangsbefall abgekoppelt werden. (Maxin & Klopp, 2004). Die Temperaturstufe 53°C hatte den besten Erfolg und konnte den Befall um bis zu 84,3% senken. Es kann hier eine Dosis Wirkungsabhängigkeit angenommen werden. Weiterhin konnte durch die getrennte Erregerbonitur eine Wirksamkeit des Verfahrens gegen *Monilia* Lagerfäule nachgewiesen werden. Die *Nectria* Fruchtfäule trat bei den kurzen Tauchzeiten von 60s verstärkt gegenüber der Kontrolle auf (Maxin & Klopp, 2004). Verbräunungen auf der Fruchtschale traten sortenbedingt auf. Unter den getesteten Temperatur und Zeitbedingungen waren die Sorten 'Elstar', 'Ingrid Marie', 'Holsteiner Cox' und 'Boskoop' empfindlich für eine Schalenverbräunung bedingt durch das Heißwassertauchverfahren. Die Verbräunungen sind auch durch eine Dosis-Wirkungsrelation gekennzeichnet. Für die genannten Sorten können nur die Temperaturstufen 49°C und 51°C empfohlen werden. Die Temperaturstufe 53°C wird nur von der Sorte Topaz mit der notwendigen Sicherheit ohne Schädigung vertragen. Die in der Versuchstanchanlage dokumentierte Temperatureinwirkung des Wassers war Grundlage für die Planung einer Tanchanlage für Großkisten. Hierbei wurden bestehende Wasserentleerungsanlagen der Firma Burgs Leerdam NL, die auf den Betrieben bereits an Sortiermaschinen standen, isoliert, mit einer mobilen Heizanlage versehen und in weiteren Bereichen modifiziert, so dass sie zum Kistentanchen geeignet waren. Nach dem Aufheizen der ca. 5000l Wasser in den Anlagen wurden Großkisten mit Messfühlern versehen (unten, mittig, oben) und getaucht. Ein weiterer Messfühler überwachte die Temperatur außerhalb der Tauchkiste. Diese Messungen erfolgten nach jedem Umbauschritt der Tanchanlage. Der heutige Temperaturverlauf während des Tauchvorganges unterliegt in der gesamten Großkiste nach ca. 60s nur noch der Schwankungsbreite von einem K und ist somit bei einer Tauchzeit von drei bis vier Minuten geeignet, Fruchtfäulen zu bekämpfen. Kritisch war anfänglich der mangelnde Wasseraustausch in den 300kg Kisten, hier kam es zu einem starken Temperaturrückgang des Wassers während des Tauchvorganges. Die theoretisch berechneten Dimensionen von Rohrquerschnitten, Pumpen oder auch Filtern mussten in mehreren Entwicklungsschritten auf eine bis zu zehnfache Kapazität erweitert werden, um die geforderte Funktionalität zu gewährleisten.

### **Literatur:**

Klopp K, Maxin P (2004) Die Wirkung des Heißwassertauchverfahrens gegen biotische Lager-schäden im ökologischem Obstbau Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes 59: 349-356