

Frischwasser unter Hochdruck gegen *Chalara*-Schwarzflecken auf Karotten

Der Waschprozess spielt eine wichtige Rolle bei der Qualitätsverbesserung in der Karottenproduktionskette. Insbesondere bei der Bekämpfung von *Chalara*-Pilzen. Versuche an der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW zeigten: Mit der zusätzlichen, abschliessenden Spülung mit Frischwasser unter Hochdruck lässt sich eine eindeutige Verbesserung gegenüber dem praxisüblichen Waschprozess erzielen.

A. Kägi, P. Crespo R. Total und W. Heller; Extension Gemüsebau, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW

In den meisten Wasch- und Abpackbetrieben wird das Waschwasser von Karotten mehrmals verwendet. Es fliesst in einen Kreislauf mit Prozess- oder Kreislaufwasser. Es besteht dabei



Abb. 1. Karotten nach Standardwaschverfahren (links) und nach zusätzlicher Spülung (rechts). (Fotos: ACW)

Fig. 1. Carottes après la procédure de lavage standard (à gauche) et après le rinçage supplémentaire (à droite).

die Gefahr, dass *Chalara*-Pilze aus kontaminiertem Erbesatz an den Karotten hängen bleiben und sich im Kreislaufwasser ansammeln. Zwar müssen die Karotten am Ende des Waschprozesses aufgrund des Lebensmittelrechtes mit Frischwasser gespült werden. Doch reicht diese Spülung mit Frischwasser oftmals nicht aus, um allfällige *Chalara*-Pilze von den gewaschenen Karotten wegzuspülen. Bleiben diese an den Karotten haften, kann das zu *Chalara*-Schwarzflecken auf den abgepackten

Karotten führen.

Im Rahmen des Projektes Qualitätssicherung in der Karotten-Produktionskette wurden deshalb unter anderem der Waschprozess beurteilt und Optimierungsvorschläge diskutiert. Zur weiteren Verbesserung der Qualität wurde eine zusätzliche, abschliessende Spülung mit Frischwasser unter Hochdruck mit einer provisorischen Hochdruckanlage getestet (siehe Abbildung 3, S. 29).

Provisorische Hochdruckanlage

Die Karotten werden auf der Waschanlage praxisüblich mit Kreislaufwasser gewaschen und zum Sortierband befördert. Das Sortierband läuft mit einer Geschwindigkeit von 5.2 m/min. Die Anlage wird so aufgebaut: Die provisorisch installierte Hochdruckanlage liegt über dem Sortierband. An der Konstruktion werden die Rohre mit den Hochdruck-Flachstrahldüsen für das zusätzliche Spülen mit Frischwasser fixiert. Die Düsen werden dabei mit einem Bohrwinkel von 60° in die Rohre geschraubt. Die Spritzflächen der Düsen sind versetzt angeordnet. Der Abstand zwischen Sortierband und Düsen beträgt 40 cm. Der Wasserdruck kann mit einem Hochdruckreiniger (Typ Kärcher HD 10/25 S)

erzeugt werden. Bei vier Düsen beträgt der gemessene Druck an den Düsen rund 20 bar. Der Wasserverbrauch liegt bei 17 Liter/min. Das Wasser wird unterhalb vom Sortierband aufgefangen und kann als Kreislaufwasser verwendet werden.

Shelf life Test zeigt gute Resultate

Die provisorisch installierte Hochdruckanlage wurde in zwei Waschbetrieben mit dem Standard-Waschprozess verglichen. Nach dem Waschen wurden die Karotten bei Raumtemperatur in geschlossenen Plastikbeuteln aufbewahrt. Nach sieben Tagen wurde der *Chalara*-Befall anhand der *Chalara*-Flecken (Befallsstellen) auf den Karotten beurteilt. Diese Untersuchung wird auch Shelf life Test genannt. Die Abbildungen oben zeigen die Karotten nach dem Shelf life Test aus einem Waschbetrieb. Die Karotten weisen nach dem zusätzlichen Spülen mit Frischwasser unter Hochdruck deutlich weniger und kleinere schwarze *Chalara*-Flecken auf, als die Karotten ohne zusätzliche Spülung. Der Vergleich mit den Spülverfahren wurde sechsmal wiederholt.

Das Spülverfahren mit der abschliessenden Verwendung von Frischwasser unter Hochdruck konnte die *Chalara*-Pilze auf den Karotten im Vergleich zum Standard-Waschprozess viel besser wegspülen. Dadurch reduzierten sich die *Chalara*-Befallsstellen auf den Karotten um 80 Prozent (siehe Abbildung 2). Die Qualitätsverbesserung wurde mit dem speziellen Reinigungsverfahren in beiden Waschbetrieben erreicht.

Fazit

Der Waschprozess hat eine zentrale Bedeutung, wenn es um die Qualitätssicherung von Karotten geht, insbesondere bei der Bekämpfung von *Cha-*

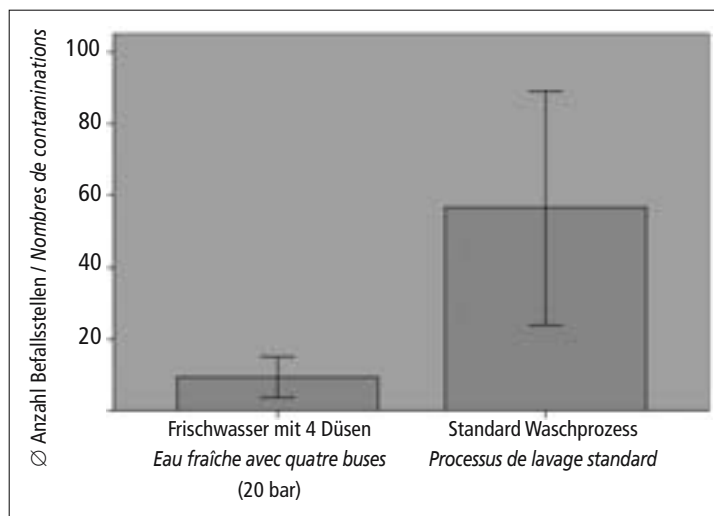


Abb. 2. Qualitätsverbesserung bei *Chalara*-Befall nach 7 Tagen bei 20° C.

Fig. 2. Amélioration de la qualité après 7 jours à 20°C en cas de contamination par *Chalara*.

lora-Pilzen. Mit der zusätzlichen, abschliessenden Spülung mit Frischwasser unter Hochdruck lässt sich eine eindeutige Verbesserung gegenüber dem praxisüblichen Waschprozess er-

Eine langfristige Sicherstellung der Qualität bei Karotten beinhaltet neben der Reinigung die Sanierung der *Chalara* verseuchten Böden, die Einhaltung optimaler Lagerbedingungen durch moderne Technik und die Gewährleistung der Kühlkette bis an die Verkaufsfrent. Mehr Informationen dazu auf der Homepage der Qualitäts-Sicherung in der Karotten-Produktionskette www.qs-karotten.ch.

Zusätzliche Infos zum Waschprozess:

Franz Kuhn, Dorfstrasse 46, 5606 Dintikon.

www.franz-kuhn.ch

Dr. Walter Wohanka, Langsamsandfiltration; wohanka@fa-gm.de.

zielen. Diese abschliessende Spülung mit Frischwasser muss vom Waschprozess mit Kreislaufwasser räumlich getrennt werden und erfolgt optimalerweise nach dem Sortieren der Karotten. Die Karotten müssen sich während diesem Spülschritt auf dem Sortierband drehen, damit die gesamte Karottenoberfläche vom Frischwasser unter Hochdruck besprüht wird. Der Wasserstrahl mit einem Druck von bis zu maximal 65 bar, gemessen an der Düse, hinterlässt bei einem Abstand von 40 cm keine sichtbaren Schäden auf den Karotten. Feinabstimmungen bezüglich Wasserdruck, Wassermenge, Spülzeit und Düsenwahl müssen individuell für jede Waschanlage erfolgen. Das verwendete Frischwasser kann in den Waschprozess zurückfliessen. Eine Langsam-Sandfiltration entfernt *Chalara*-Pilze zuverlässig aus dem Kreislaufwasser. Damit kann das Risiko von kontaminiertem Kreislaufwasser durch die Aufbereitung über eine Langsam-Sandfiltration zusätzlich reduziert werden. ■

Rinçage à haute pression avec de l'eau fraîche contre le *Chalara* sur les carottes

(Trad.) Le lavage joue un rôle important pour améliorer la qualité au sein de la chaîne de production des carottes, notamment pour combattre le champignon *Chalara*. Des essais de la station de recherches Agroscope Changins-Wädenswil ACW ont montré qu'un rinçage final supplémentaire à haute pression avec de l'eau fraîche engendrait une amélioration sensible par rapport au processus de lavage courant.

A. Kägi, P. Crespo, R. Total et W. Heller;
Extension culture maraîchère, Agroscope
Changins-Wädenswil ACW,

Dans la plupart des entreprises de lavage et de conditionnement, l'eau de lavage des carottes est utilisée plusieurs fois, à savoir qu'elle circule au sein d'un circuit. Le risque existe donc que les champignons *Chalara* provenant de la terre contaminée sur les carottes s'accumulent dans l'eau du circuit. Certes, la loi sur les denrées alimentaires stipule que les carottes doivent être rincées avec de l'eau fraîche à la fin du procédé de lavage, mais cela ne suffit souvent pas pour éliminer le champignon *Chalara*. Sa présence risque de provoquer des tâches

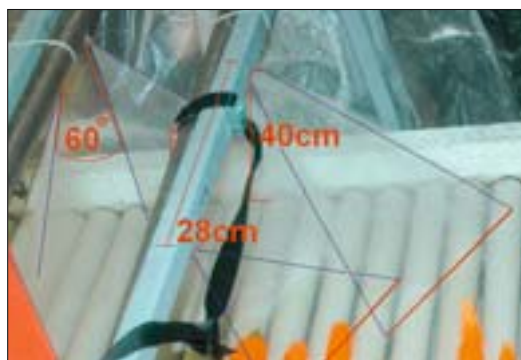


Fig. 3. Installations à haute pression provisoire.

Abb. 3. Provisorische Hochdruckanlage.

noires sur les carottes emballées. Le processus de lavage a été analysé dans le cadre du projet «Assurance-qualité dans la chaîne de production de la carotte» et des améliorations ont été discutées. Afin d'améliorer la qualité, un rinçage final supplémentaire à haute pression avec de l'eau fraîche a été testé avec une installation à haute pression provisoire (voir figure en haut).

Installation à haute pression provisoire

Les carottes sont habituellement lavées avec l'eau du circuit et acheminées vers la bande de triage, laquelle marche à une vitesse de 5.2 m/min. L'installation à haute pression provisoire est placée au-dessus de la bande de triage. Des tuyaux assortis de buses à jet plat y sont fixés pour le rinçage à l'eau fraîche. Les buses sont insérées dans les tuyaux avec angle de perçage de 60°, et les surfaces de pul-

vérisation des buses sont décalées. La distance entre la bande de triage et les buses est de 40 cm. La pression de l'eau peut être générée par un nettoyeur à haute pression (type Kärcher HD 10/25 S). Avec quatre buses, la pression mesurée à la sortie des buses s'élève à environ 20 bar, et la consommation d'eau se monte à 17 litres /minute. L'eau est récoltée au-dessous de la bande de triage et peut ensuite être dirigée vers le circuit.

Le test de durée de vie du produit montre de bons résultats

L'installation à haute pression provisoire a été comparée avec le processus habituel dans deux entreprises de lavage. Après le lavage, les carottes étaient stockées à température ambiante dans des sachets en plastique fermés. Après sept jours, la contamination par le champignon *Chalara* était évaluée sur la base des tâches noires (contamination) sur les carottes. On appelle cette analyse test de la durée de vie du produit (shelf life test). Les illustrations à la page 27 montrent les carottes après le test réalisé dans une entreprise de lavage. Les carottes ayant été rincées de manière supplémentaire avec de l'eau fraîche pulvérisée à haute pression présentent nettement moins de tâches noires que les carottes n'ayant pas bénéficié de ce traitement. De

plus, les tâches sont sensiblement plus petites. La comparaison avec le procédé de rinçage a été répétée six fois.

Le rinçage final à haute pression avec de l'eau fraîche a permis de mieux éliminer le champignon *Chalara* par rapport au processus de lavage standard. Le nombre de tâches sur les carottes s'en est trouvé diminué de 80 % (voir graphique p. 27). Notons encore que le procédé spécial de lavage a permis d'améliorer la qualité dans les deux entreprises de lavage.

Conclusions

Le procédé de lavage revêt une importance particulière pour améliorer la qualité au sein de la chaîne de production des carottes, notamment pour combattre le champignon *Chalara*. Le rinçage final supplémentaire à haute pression avec de l'eau fraîche permet d'améliorer sensiblement la qualité par rapport au processus de lavage habituel. Ce rinçage final à l'eau fraîche doit être séparé géographiquement du lavage avec l'eau du circuit et idéalement avoir lieu après le triage des carottes. Pendant le rinçage, les carottes doivent tourner sur la bande de triage, afin qu'elles soient entièrement touchées par le jet d'eau à haute pression. Le jet d'eau d'une pression d'au plus 65 bar (pression mesurée à la sortie de la buse) ne laisse aucunes traces visibles sur les carottes s'il est placé à une distance de 40 cm. Le réglage fin, à savoir la pression de l'eau, le volume d'eau, la durée du rinçage et le choix des buses, doit avoir lieu individuellement pour chaque installation de lavage. L'eau fraîche utilisée peut être dirigée vers le processus de lavage. Un filtre à sable lent permet d'éliminer le champignon *Chalara* de l'eau du circuit et donc de réduire le risque de contamination de l'eau lors du conditionnement.

L'assurance à long terme de la qualité des carottes nécessite outre le lavage, l'assainissement des sols contaminés par le champignon *Chalara*, le respect de conditions de stockage optimales avec une technique moderne ainsi que de la chaîne du froid jusqu'au front de vente. Vous trouverez de plus amples informations sur le site Internet de l'Assurance-qualité dans la chaîne de production des carottes sous www.qs-karotten.ch.

Informations supplémentaires sur le processus de lavage:
Franz Kuhn, Dorfstrasse 46, 5606 Dintikon. www.franz-kuhn.ch
Dr. Walter Wohanka, Langsamsandfiltration; wohanka@fa-gm.de.