

Foodscanner checkt Qualität von Früchten – schnell, präzise, schonend

QS | HSWT ► Wie lassen sich Lebensmittelverluste durch punktgenau gereifte Früchte reduzieren? Die QS-Wissenschaftsfonds beschäftigen sich seit 2012 mit den unterschiedlichsten Forschungsfragen. Im konkreten Fall förderten sie ein Projekt der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT). Es ging um den Einsatz von Foodscannern, um relevante Qualitätsparameter von Avocado und Mango zu bestimmen und zu optimieren.



Foto: Simon Göttscher

Ziel sei es gewesen, dem Fruchthandel ein funktionales Werkzeug an die Hand zu geben, um Mangos und Avocados optimal zu reifen und so Lebensmittelverluste zu reduzieren, wie Prof. Heike Mempel, die an der HSWT, Fakultät Gartenbau und Lebensmitteltechnologie, lehrt, betont. Um das Projekt zu finanzieren, bewarb sie sich erfolgreich beim „QS-Wissenschaftsfonds Obst, Gemüse und Kartoffeln“, der jedes Jahr zwei bis drei wissenschaftliche Vorhaben mit jeweils bis zu 30.000 Euro unterstützt.

„Die eigens eingerichteten Vorstände, die über die Mittelvergabe entscheiden, schätzen den konkreten Praxisbezug bei den Projektideen“, erläutert Sabrina Melis, die die Bereiche Wissenstransfer und Bu-

siness Development bei der QS Qualität und Sicherheit GmbH in Bonn verantwortet. Bei dem Projekt von Prof. Mempel kooperierte die Hochschule mit einem Praxisbetrieb, der Fruchtimport vanWylick GmbH. Das Unternehmen unterhält im Münchner Raum ein Großhandelslager, das dem Forscherteam zur Verfügung stand. Wissenschaftler und Praktiker widmeten sich dort der Lagerfähigkeit von Avocados und Mangos – denn beide Früchte sind anspruchsvoll: „Von außen können sie perfekt aussehen, während ihr Fruchtfleisch schon braune Stellen zeigt“, erklärt Mempel, die sich in ihrem Forschungsbereich u.a. mit Shelflife-Vorhersagen beschäftigt. Speziell bei Früchten, die in subtropischen Anbaugebieten gedeihen

Innerhalb weniger Sekunden lässt sich mittels Foodscanner die Fruchtqualität bestimmen.

und aus Südamerika oder Afrika importiert werden, sei ein Verlust vor der Vermarktung aus Sicht der Nachhaltigkeit besonders kritisch zu bewerten. „In ihrer CO₂-Bilanz gilt der Transport als größter Faktor, dementsprechend heikel ist ihr Verlust“, erklärt Mempel. „Um Mangos und Avocados genussreif in den LEH zu bringen, reift sie der hiesige Großhandel gezielt über drei, vier oder auch fünf Tage in seinen Reifekammern.“

Einheitliche Reifestandards fehlen

Aktuell existieren in Europa keine einheitlichen Reifestandards für Mangos und Avocados, nach denen sich Importeure und Nachreifunternehmer richten könnten. „Bevor das Team der HSWT mit seiner Arbeit startete, gab es keine nennenswerte Datensammlung zu konkreten Grenzwerten und zur Quantifizierung von Qualitätsverläufen“, ergänzt Melis. „Prozessoptimierungen bei der Reifung von Mangos und Avocados konnten die einzelnen Handelsunternehmen also nur langsam umsetzen und waren dabei stets abhängig von einzelnen Spezialisten.“ Für Prof. Mempel lag eine bessere, da praktikablere und in der Breite standardisiert einsetzbare Lösung im Nahinfrarot-Foodscanner: Die handlichen Geräte nutzen die Analyse der Nahinfrarotspektren (NIRS) und bieten so eine zerstörungsfreie Messtechnik, die auf der Wechselwirkung von Nahinfrarotlicht (NIR) und Materie basiert. Innerhalb weniger Sekunden können NIR-Scanner für ausgewählte

Substanzen die Zusammensetzung bzw. deren Menge in der Frucht analysieren. Bei Früchten zeigt sich etwa eine gute Wechselbeziehung zwischen dem NIRS-Wert und dem Brix-Wert des Fruchtfleischs, was wiederum Rückschlüsse auf die aktuelle Fruchtqualität zulässt. „Die Arbeit mit dieser Technologie verlangt deutlich mehr produktspezifisches Vorwissen als eine simple Temperaturmessung“, erläutert Mempel, die die portablen, etwa ein Kilogramm leichten Geräte bereits in mehreren Forschungsprojekten einsetzte. Stets mit dem Ziel, konkrete NIR-Vorhersagemodelle für einzelne Früchte und Shelf life-Handlungsempfehlungen für den Fruchthandel zu entwickeln. So auch für Mango und Avocado: Die wissenschaftliche Arbeit begann mit der Definition fester Referenzparameter. Neben NIRS und Brix-Wert waren das Trockenmasse, Fruchtfleischfestigkeit und Fruchtfleischfarbe. Danach führten die Forscher sechs Lagertests mit insgesamt 150 Avocados (Sorte: Hass) und 273 Mangos (Sorte: Kent) bei Raumtemperatur durch. Hinzu kamen fünf Versuchsreihen, in denen an weiteren 420 Mangos (ebenfalls Kent) bei Wareneingang, an den Lagertagen zwei und fünf in der Reifekammer sowie bei Warenausgang an den LEH Proben genommen wurden. Auch wenn NIRS und Brix-Wert durch die geschlossene Schale hindurch gemessen werden konnten, wurde die Fruchtschale entfernt, um die weiteren Referenzparameter über das Fruchtfleisch zu analysieren und die Modellgüte zu optimieren. Neben zwei unterschiedlichen NIR-Scannern nutzten die Wissenschaftler verschiedene Messgeräte wie Refraktometer oder Obst-Penetrometer.

NIR-Vorhersagemodelle

Mittels chemometrischer Methoden, die die dokumentierten NIR-Spektren mit den weiteren Referenzparametern (Brix, Trockenmasse, Fruchtfleischfestigkeit,



-farbe) korrelieren, entstanden schließlich NIR-Vorhersagemodelle, die Auskunft über den Reifegrad von Mangos und Avocados geben können. Darauf aufbauend wurden die Ergebnisse – im Austausch mit dem Praxisbetrieb – bewertet und erste Modelle, die Aussagen über optimale Reifestadien geben können, entwickelt. Das Ergebnis: Für Avocados entstanden für die Trockenmasse als auch für sämtliche Farbparameter der Fruchtschale gute NIR-Vorhersagemodelle und Grenzwertmodelle (Fruchtschalenfarbe). Für Mangos entwickelte das Team ein gutes Vorhersagemodell zu Fruchtfleischfarbe und Trockenmasse. Zudem ein robustes Vorhersagemodell zur Fruchtfleischfestigkeit, wobei hier die NIR-Spektren direkt am Fruchtfleisch aufgenommen wurden. Auf dieser Grundlage ist es nun möglich, ihre Fruchtfleischfarbe und -festigkeit mittels Foodscannern zerstörungsfrei und in sehr präziser Annäherung zu schätzen. Erste Grenzwertmodelle für Mangos entstanden für die drei wichtigsten Qualitäts- und Reifeparameter (Brix, Fruchtfleischfestigkeit, -farbe). „Auf Grundlage unserer NIR-Vorhersage- und Grenz-

Der Food-scanner gewährleistet eine zerstörungsfreie Messtechnik.

wertmodelle lässt sich die gezielte Reifung im Fruchthandel zukünftig besser koordinieren, um dem Verbraucher so Früchte in bester Qualität zu bieten“, bilanziert Mempel. Zudem könne dieser Foodscanner bspw. zur schnellen wie zerstörungsfreien Wareneingangskontrolle von Avocados und Mangos nutzen. „Außerdem wurde deutlich, dass die kontrollierte Reifung in Reifekammern die Homogenität und Qualität von Mangos positiv beeinflusst.“ Zukünftige Forschungen sollten auf den Projektergebnissen aufbauen. Wünschenswert von wissenschaftlicher Seite wäre es die vorhandenen Modelle mit Daten aus dem gesamten Saisonverlauf, aus den Ursprungsländern und von weiteren Sorten auszubauen. „Das KI-Potenzial ist hoch“, so Mempel, zumal auf einer entsprechenden Plattform auch Bilddaten aus optischen Anwendungen (Fruchtschalenfarbe) einfließen könnten. Als bislang kritisch bewertet sie allerdings die Frage der Datenhoheit entlang der Lieferkette und die recht hohen Anschaffungskosten der beiden eingesetzten Foodscanner. Sie liegen aktuell zwischen 3.500 Euro und 9.950 Euro. ●