

Verifikation und Validierung eines objektiven Messverfahrens zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten

Stefanie Löffler, Bernhard Vetsch und Adrian Bachmann

Kurzfassung

Bei der Verwendung von pflanzlichen Frischeprodukten zur Analyse und Bewertung der Frischhalteperformance von Kaltlagerfächern und Gemüseschalen in Kühlgeräten besteht derzeit kein standardisiertes und reproduzierbares Messverfahren. Aus diesem Grund wird eine Feuchteverlustprüfung mittels Vliesstoff als objektives Messverfahren analysiert und mit der Feuchteverlustrate von Feldsalat verglichen. Aufgrund der vergleichbaren Ergebnisse zum Referenzversuch eignet sich das Lebensmittelsimulanzsystem mittels Vliesstoff beispielsweise sehr gut als Wettbewerbs-Vergleichstest.

Schlüsselwörter: Frischhalteperformance, Kaltlagerfach, Vliesstoff, objektives Messverfahren, Lebensmittelsimulanzsystem

Verification and Validation of an objective measurement for evaluating the keep-fresh performance in refrigerators

Abstract

For the use of fresh vegetable products to analyze and evaluate the keep-fresh performance of chill compartments and crispers in refrigerators there is a lack of a standardized and reproducible measurement method. For this reason, a moisture loss test using nonwoven fabric as an objective measurement method is analyzed and compared with the moisture loss rate of lamb's lettuce. Due to the comparable results of the reference test, the food simulant system using nonwoven fabric is suitable, for example, as a very good competitive comparison test.

Keywords: keep fresh performance, chill compartment, nonwoven fabric, objective measurement, food simulant system

Verifikation und Validierung eines objektiven Messverfahrens zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten

Stefanie Löffler, Bernhard Vetsch und Adrian Bachmann

Kaltlagerfächer in Kühlgeräten versprechen eine wesentlich längere Haltbarkeit der eingelagerten Lebensmittel. Der gesteigerte Frischeerhalt wird unter anderem durch optimierte Lagerbedingungen bei Temperaturen nahe 0 °C sowie durch eine zusätzlich hohe Luftfeuchtigkeit bei Obst und Gemüse erreicht. Aktuell unterliegen diese Kaltlagerfächer jedoch keinem Prüfstandard zur Bewertung der Leistungsfähigkeit in Bezug auf den Frischeerhalt.

Die Analyse und Bewertung der Frischhalteperformance unter Verwendung von Obst und Gemüse gibt zwar ein reelles Resultat wieder, dieses ist jedoch von verschiedenen Faktoren abhängig: Produktart und Sorte, Herkunft, Saison, Ernte- und Nacherntebedingungen, Ausgangsqualität, extrinsischen und intrinsischen Verderbsfaktoren sowie der Verfügbarkeit. Ein standardisiertes und reproduzierbares Versuchsverfahren ist aufgrund dieser Faktoren nicht möglich.

Deshalb bedarf es eines objektiven Messverfahrens zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten mittels eines Lebensmittelsimulanzsystems. Basierend auf dem „Weight loss testing“, das im Rahmen des IEC SC59M/WG4-Meeting 2017 festgelegt worden ist, wird eine Feuchteverlustprüfung mittels Vliesstoff, einem Cellulosematerial, durchgeführt (siehe Abb.1). Bei dieser Prüfung handelt es sich um die Analyse der Masseabnahme des Prüfmaterials, die durch Verdunstung hervorgerufen wird.



Abb.1: Vliesstoff-Behälter

Das Verfahren wird sowohl auf die Reproduzierbarkeit des täglichen Feuchteverlustes innerhalb eines Tests, die Wiederholbarkeit des Verfahrens, die Durchführbarkeit des Verfahrens im Industriebetrieb sowie die Vergleichbarkeit mit realen Lebensmitteln untersucht. Um die Verlustrate von Vliesstoff mit der eines realen Lebensmittels zu vergleichen, schließt eine Masseverlustprüfung am Beispiel Feldsalat an. Im Fokus der zu untersuchenden Lagersysteme stehen insbesondere verschiedene Kaltlagerfächer (KLF) mit einem geschlossenen Feuchtesetting sowie konventionelle Gemüseschalen (GS), mit einer Temperatureinstellung der Geräte von 5 °C.

Der Masseverlust des mit destilliertem Wasser getränkten Vliesstoffs verläuft innerhalb eines Versuchsablaufs mit mehreren Messintervallen nahezu konstant, wodurch auf eine hohe Reproduzierbarkeit geschlossen werden kann.

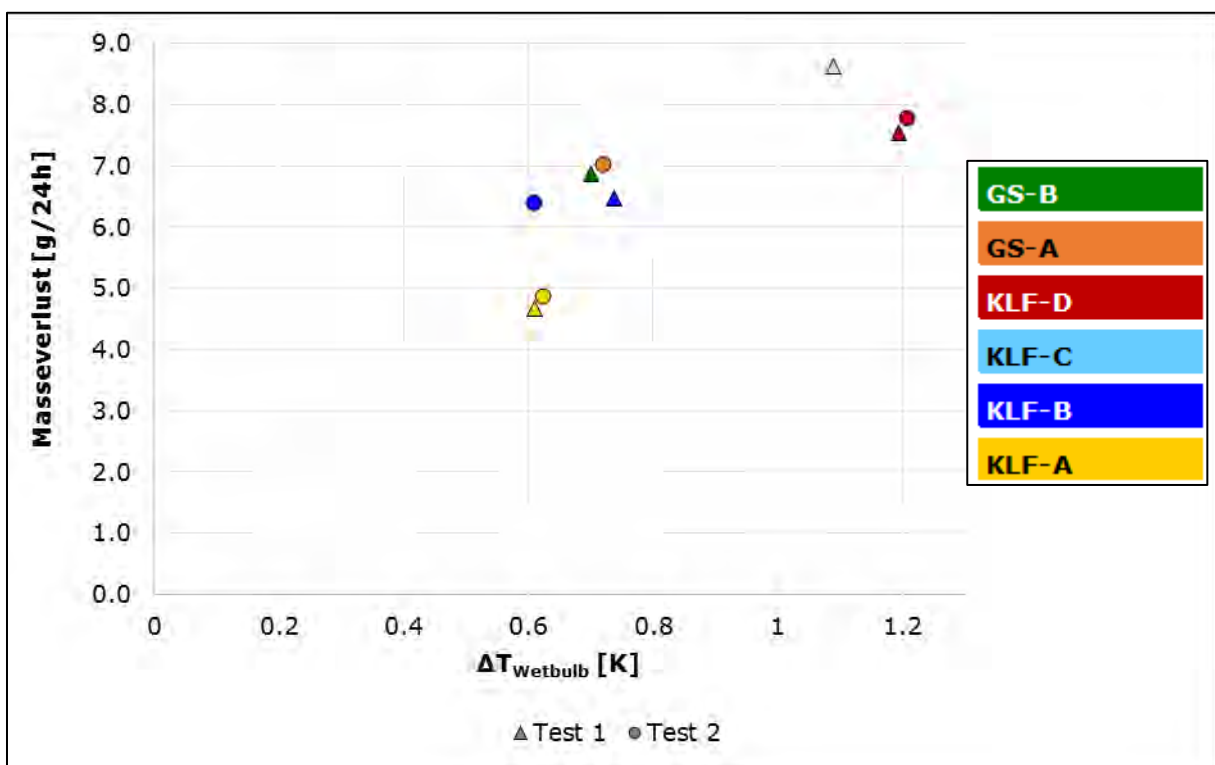


Abb.2: Korrelation zwischen Masseverlust von Vliesstoff und $\Delta T_{\text{Wetbulb}}$

Abb.2 zeigt, dass sich der durchschnittliche Masseverlust von Vliesstoff proportional zum Feuchtkugel-Temperaturunterschied ($\Delta T_{\text{Wetbulb}}$) verhält. Dies bedeutet, je größer $\Delta T_{\text{Wetbulb}}$, desto höher der Transpirationsverlust des Cellulosematerials. $\Delta T_{\text{Wetbulb}}$ beschreibt dabei die Differenz zwischen dem Lagerklima und dem Oberflächenklima an der Grenzschicht zum Vliesstoff und berücksichtigt die jeweilige relative Luftfeuchte, die Temperatur und den Luftdruck (Ede & Hales, 1948). Auch beim durchschnittlichen Masseverlust von mehreren Testdurchläufen (KLF-A, KLF-B und KLF-D) wird eine gute Wiederholbarkeit identifiziert.

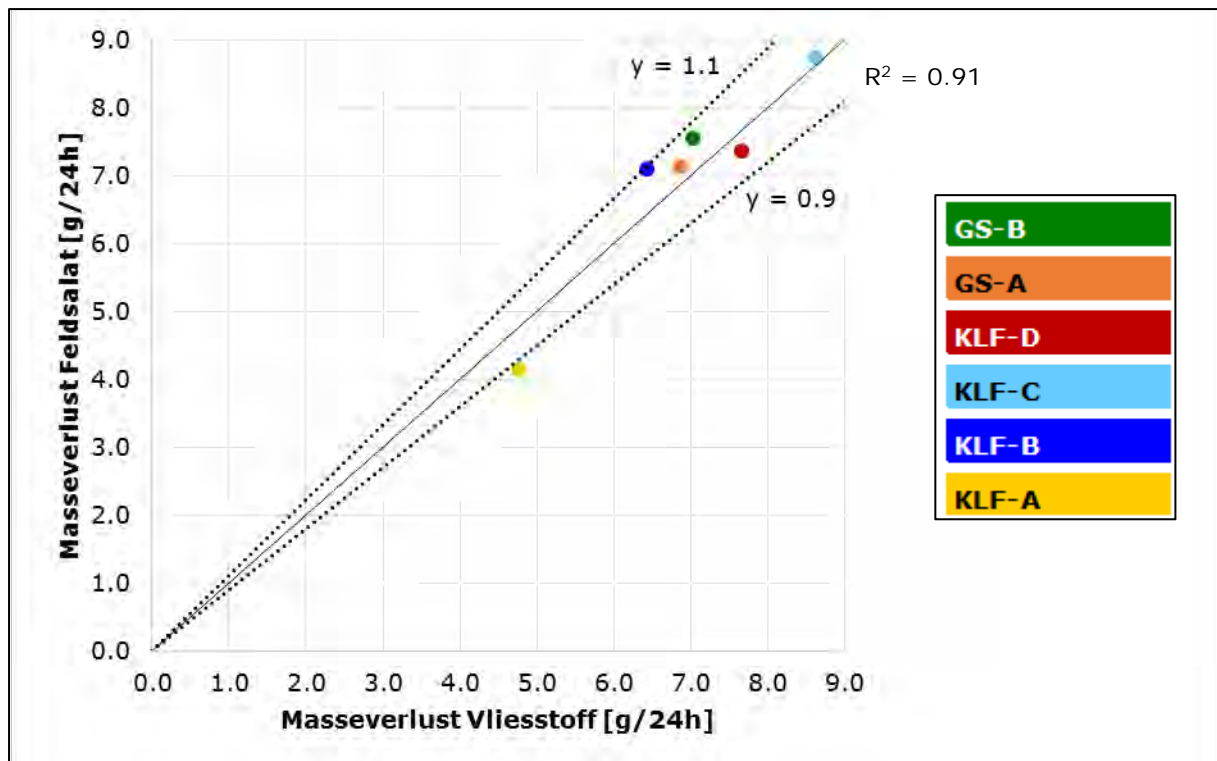


Abb. 3: Korrelation zwischen Masseverlust vom Vliesstoff und von Feldsalat

Die durchgeführten Tests zeigen, dass die 18 bewässerten Vliesstücke sich bezüglich der Feuchteverlustrate ähnlich wie 230 g offen gelagerter Feldsalat verhalten. Die Messwerte aus den verschiedenen Lagersystemen korrelieren fast linear (Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0.91$), wie Abb. 3 darstellt.

Beim Vliesstoff handelt es sich um ein Lebensmittelsimulanz, das nicht das ganze Spektrum an Obst und Gemüse abdeckt. Zudem stellt das Vliesstoffverhalten keine sensorische und mikrobiologische Qualitätsveränderung sowie Respirationsverluste und Stoffwechselaktivitäten von pflanzlichen Produkten nach. So bleibt der Einsatz von echten Lebensmitteln für gewisse Fragestellungen notwendig. Dennoch erweist sich der Vliesstoff-Test als sehr effiziente und ressourcenschonende Methode zur Frischhalteperformance-Analyse, die auch im industriellen Umfeld anwendbar ist. Das Lebensmittelsimulanzsystem eignet sich aufgrund der vergleichbaren Ergebnisse zum Referenzversuch, die durch weitere Untersuchungen mittels einer statistischen Betrachtung abgesichert werden müssen, beispielsweise als sehr guter Wettbewerbs-Vergleichstest oder zur Quantifizierung und Prüfung von Entwicklungszielen. So kann der Test grundsätzlich als objektives Messverfahren zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten dienen.

Literatur

CECED TF Food and Martien Janssen of Re/genT BV (2017): Food Preservation Standard. Weight loss testing.

Ede AJ, Hales KC (1948): The physics of drying in heated air with particular reference to fruit and vegetables. London: His Majesty`s stationery office.

Autoren

Stefanie Löffler MSc (Korrespondenzautorin), Bernhard Vetsch MSc und Dr. Adrian Bachmann, V-ZUG Kühltechnik AG, Zelgstraße 3, CH-9320 Arbon

Kontakt: stefanie-loeffler@web.de



© S. Löffler

Interessenkonflikt und Anmerkung

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht. Der Beitrag beruht auf der Masterarbeit der Autorin mit dem Titel „Implementierung, Verifikation und Validierung eines objektiven Messverfahrens zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten.“ (Erstgutachterin: Prof. Dr. Astrid Klingshirn, Hochschule Albstadt-Sigmaringen).

Zitation

Löffler S, Vetsch B, Bachmann A (2018): Verifikation und Validierung eines objektiven Messverfahrens zur Bewertung der Frischhalteperformance in Kühlgeräten. Hauswirtschaft und Wissenschaft 66 (2018), ISSN 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de>
DOI: https://www.doi.org/10.23782/HUW_17_2018