

Superchilling verlängert Haltbarkeit

Wer Öko-Lebensmittel kauft, hat hohe Ansprüche an Produktqualität und Nachhaltigkeit. Das gilt auch für Biofischprodukte und Fleisch aus ökologischer Haltung. Bei deren Verarbeitung und Lagerung sind nicht nur schonende, sondern auch energiesparende Verfahren gefragt, welche die hohen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen in der Lieferkette erfüllen. Deshalb testeten Lebensmitteltechnologe des norwegischen Forschungsinstitutes SINTEF in Trondheim das Superchilling von Biolachs, Bioschweinekoteletts und Biolammfleisch.

Das von Michael Bantle und seinen Kollegen weiterentwickelte Verfahren, auch Superkühlung genannt, dient dazu, verderbliche Lebensmittel wie Fleisch oder Fisch länger haltbar zu machen. Allerdings müssen für den praktischen Einsatz des Superchillings noch die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden. So ist aktuell EU-weit nicht klar geregelt, wie Superchilling-Produkte zu kennzeichnen sind.

Wie Superchilling funktioniert

Zum Einsatz kommt hierbei ein Impingement-Froster. Dieses Gerät richtet Kaltluftstrahlen auf die Ober- und Unterseite des Produktes. Durch den

Aufprall der Kaltluft wird dessen Oberfläche sehr effektiv teilgefroren. Je nach Produkt und Produktgröße beträgt die Gefrierzeit ein bis drei Minuten. Das Lebensmittel wird so lange gekühlt, bis die Außenhülle gefroren ist. Dabei entstehen sehr kleine Eiskristalle in der Außenhülle. Von dort verteilen sich die Eiskristalle langsam und gleichmäßig in der gesamten Lebensmittelmatrix, was das Produkt weiterhin frisch und nicht gefroren aussehen lässt. Zum Schluss sind zehn bis 20 Prozent des vorhandenen Wassers im Produkt gefroren und das Fleisch oder der Fisch lässt sich bei minus 2,5 Grad Celsius lagern, ohne dass das Produkt auftaut.

Verlängerte Haltbarkeit

Supergekühlter Fisch bleibt erheblich länger frisch als ein auf Eis gelagerter. So ist es den Forschern gelungen, die Kühlkette von Biolachs von zwei auf vier Wochen zu verlängern, ohne die Produktqualität zu beeinträchtigen. Auch bei supergekühltem Fleisch ließ sich der gewünschte Haltbarkeitseffekt erzielen: Verglichen mit der Lagerung bei vier Grad Celsius in einer normalen Kühlkette wurde die Haltbarkeit von frischen Schweinekoteletts aus ökologischer Haltung um zehn bis 14 Tage verlängert. Bei Biolammfleisch waren es 21 Tage. Auch eine Woche nach dem Schlachten gab es den gewünschten Haltbarkeitseffekt.

Länger haltbar sind supergekühlte Produkte auch deshalb, weil das Einfrieren die bakterielle Aktivität an der Produktoberfläche vermindert. Zudem verzögern die niedrigen Temperaturen und die im Produkt gleichmäßig verteilten Eiskristalle das Wachstum von Bakterien. So zeigte sich bei mikrobiologischen Untersuchungen: Bei herkömmlich gekühltem Fleisch erhöhte sich bereits nach drei Tagen die Anzahl der anaeroben Bakterien. Bei supergekühltem Fleisch dagegen erst nach 24 Tagen. Dies bestätigen auch andere mikrobiologische Analysen von supergekühltem Schweinefleisch und Fisch. Danach

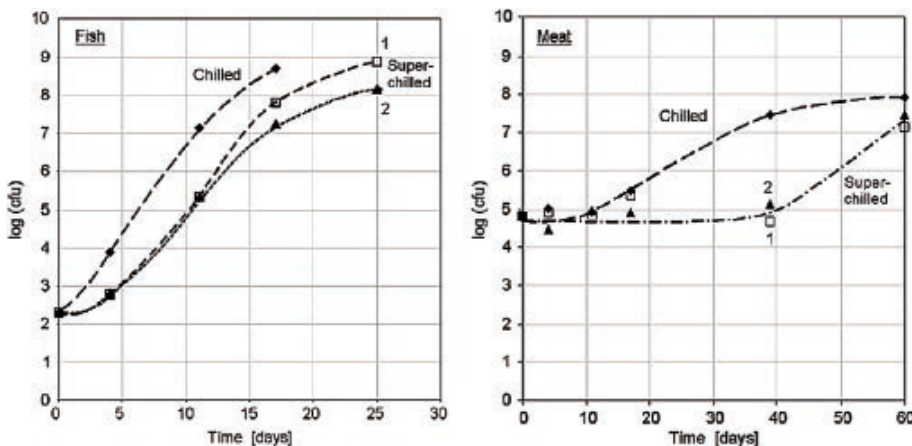


Abbildung 1: Wachstum von aeroben Bakterien an supergekühltem und normal gelagertem Fisch (Lachs) und Fleischprodukten (Schweinefleisch); aus Magnussen, Haugland et al. 2008. 1 und 2 beziehen sich auf einen niedrigen bzw. hohen Eisgehalt. CFU = Kolonie bildende Einheiten.

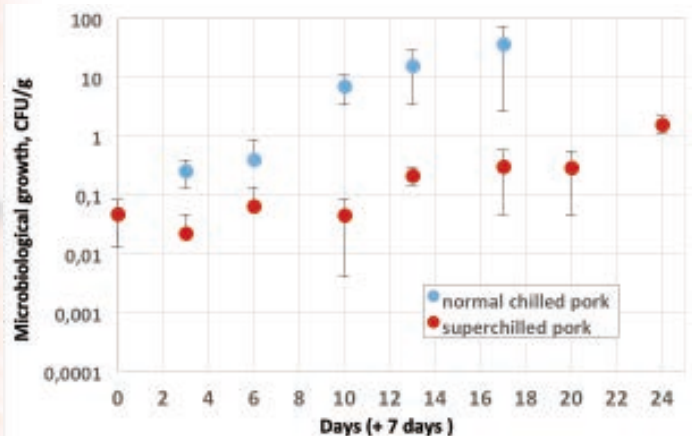


Abbildung 2: Anzahl der Kolonie bildenden Einheiten im Schweinefleisch mit einem Eisgehalt (rot) und gekühlter Referenzprobe bei +3 °C während der Lagerung.

Quelle: SINTEF

verlief das Wachstum von anaeroben Bakterien an den supergekühlten Produkten deutlich langsamer als bei normal gekühlten, wie aus Abbildung 2 hervorgeht.

Superchilling leicht integrierbar

Nach Einschätzung der Forscher lässt sich das Superchilling auch in bestehenden Produktionsanlagen leicht umsetzen. Wer das Verfahren neu einführt, kann wegen der deutlich kürzeren Prozesszeit die bereits vorhandenen Produktionsanlagen effektiver auslasten. Lediglich ein kontinuierlich arbeitender Schockfroster muss installiert werden. Allerdings sei es für die Lagerung erforderlich, die bestehenden Lager- und Kühlsysteme neu zu gestalten, erläutert Michael Bantle: „Die Einführung des neuen Prozesses erfordert Geräte, die eine stabile Temperatur von 2,5 Grad Celsius liefern können. Das stellt keine technologische Herausforderung dar, erfordert jedoch modifizierte Kälteanlagen und die Bereitschaft, ein neues Konzept in den Kühlketten umzusetzen.“ Hinzu kommt die erhöhte Produktausbeute, aufgrund der höheren Festigkeit

der Fische vor dem Enthäuten. Generell ist eine höhere Steifigkeit bei Superchilling-Produkten zu verzeichnen, was für das Produkthandling günstig ist, z. B. beim Filetieren, Schneiden oder automatisierten Verpacken. Auch mit Blick auf die Fleischqualität stellten die Forscher keine Unterschiede zwischen normal gekühltem und supergekühltem Schweinefleisch fest, bis auf einen leicht erhöhten Wasserverlust von bis zu zwei Prozent. Als vereinfachtes Beispiel: von 103 Gramm Fleisch bleiben circa 100 Gramm Fleisch in der normalen Kühlkette übrig und 98 Gramm in der supergekühlten Kühlkette. Grund dafür ist eine leichte Gefrierschädigung des Fleischgewebes, verursacht durch das teilweise Einfrieren.

Potenzial für Fleisch- und Fischverarbeiter

Der größte Vorteil ist die längere Haltbarkeit von Superchilling-Produkten im Vergleich zu herkömmlichen Kühlprodukten. Supergekühlte Lebensmittel lassen sich deshalb innerhalb eines längeren Zeitraums frisch verkaufen. Das würde es den Anbietern ermöglichen,

Schwankungen in der Produktion und Nachfrage besser aufzufangen. Auch aus Umweltsicht bringt das Verfahren große Vorteile: Bei Transport und Lagerung kann auf das Auf-Eis-Legen der Fischprodukte verzichtet werden.



Abbildung 3: Links: Refrigerated product (unfrozen), Mitte: Shellfreezing (1. step in superchilling), Rechts: Superchilled product

SusOrganic

Das vorgestellte Forschungsprojekt ist Teil des europäischen Verbundprojektes „SusOrganic“, das unter anderem durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) gefördert wurde. Dabei entwickelten Wissenschaftler nachhaltige Trocknungs-, Kühl- und Gefrierverfahren für Bioprodukte. Ziel war es, objektive Produktqualitätskriterien für Bioprodukte zu schaffen, Prozesse zu optimieren sowie Umweltverträglichkeits- und Wirtschaftlichkeitsanalysen durchzuführen. Als Produktgruppen wurden Fisch, Fleisch, Obst, Gemüse sowie Hopfen und Kräuter untersucht. Basierend auf den SusOrganic-Ergebnissen entstanden ein Verarbeitungs- und Qualitätsleitfaden für die Verarbeitung von Biolebensmitteln und ein E-Learning-Modul („Sustainable processing for organic food products“) mit kostenlosem Zugang. Derzeit läuft ein Nachfolgeprojekt namens „SusOrgPlus“ (Projektende 2021).

Dadurch reduzieren sich Transportgewicht und -volumen um 25 bis 30 Prozent. Konkret bedeutet dies: Statt vier Lkw-Ladungen mit Eiskühlung braucht man nur drei Lkw-Ladungen mit supergekühltem Fisch für den Transport der gleichen Warenmenge. Dies senkt die Energiekosten und verbessert somit den CO₂-Fußabdruck der Wertschöpfungskette. Innerhalb der Wertschöpfungskette von Biolachs reduziert das Superchillingverfahren die Transportkosten um etwa 33 Prozent, wie die Forscher in einer Umweltverträglichkeitsanalyse errechnet haben.

Weitere Informationen:

<http://projects.au.dk/coreorganicplus/research-projects/susorganic/>
<https://www.susorgplus.eu/>
<http://orgprints.org/28694/>