

## QACCP Analyse in der Verarbeitung von biologischer Säuglingsnahrung

Särkkä-Tirkkonen, M.<sup>1</sup>, Väisänen H. M.<sup>1</sup>, Kretzschmar, U.<sup>2</sup>, Seidel, K.<sup>2</sup>

*Keywords: quality, food processing, Quality Analysis Critical Control Point*

### Abstract

*The aim of the study was to evaluate the quality influencing processing steps based on the processes of carrot baby food. Once the processing conditions were identified, the possibilities for alternative processing techniques will be explored to improve the overall product and process quality. Next to the food safety (hazard) in the food processing the quality aspect is getting more and more important and an analyse system to optimise the process needs to be established (QualityAnalysisCriticalControlPoint). Organic carrots (*Daucus carota*, *Maestro* variety) were processed in a pilot plant trail according a carrot puree process typical in baby food industry. The samples differed regarding the treatment of the raw material prior the sterilization process. Different factors affecting the process like processing time and temperature were documented.*

*It can be concluded that the treatment of the raw material prior the sterilization process can be a critical point according to the process quality. Also great variations in inside temperature are possible among the samples going through the sterilization process. Since the process time is adjusted by the coldest sample, it is important to follow the factors affecting the heat transfer.*

### Einleitung und Ziel

Neben der Lebensmittelsicherheit (hazard) werden in der Lebensmittelverarbeitung die Qualitätsaspekte Sensorik und ernährungsphysiologischer Gehalt immer wichtiger.

Zusätzlich sind in der neuen EU Ökoverordnung 834/2007 die Grundsätze Wahrhaftigkeit (tatsächliche Beschaffenheit) und sorgfältige Verarbeitung integriert. Bezugnehmend zur Expertenstudie (Seidel & Kretzschmar, 2007), erachten die Verarbeiter die Rohwarenqualität als den wichtigsten Qualitätsfaktor (qccp). Im Ganzen wurde festgestellt, dass das Handling der Rohware, das Kochen, sowie die Konservierung die Prozesspunkte sind, welche verbessert werden könnten.

Das Ziel der Studie ist die Etablierung und Anwendung einer Methode mit welcher systematisch die qualitätsbeeinflussenden Faktoren eruiert und verbessert werden können. QACCP steht in diesem Projekt für **Quality/Qualität Analysis/Analyse Critical/Kritischer Control Points/Kontrollpunkte** und nicht, wie in anderen QACCP Ansätzen für **Assurance/Sicherheit Critical/Kritischer Control Points/Kontrollpunkte** (Uni Wageningen NL).

Exemplarisch wird die Methode anhand der Verarbeitung von Karotten zu Säuglingsglässchennahrung evaluiert und angewendet.

<sup>1</sup> University of Helsinki, Ruralia Institute, Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli, Finland, marjo.sarkka-tirkkonen@helsinki.fi, hanna-maija.vaisanen@helsinki.fi, www.helsinki.fi/ruralia

<sup>2</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, 5070, Frick, Schweiz, ursula.kretzschmar@fibl.org, kathrin.seidel@fibl.org, www.fibl.org

## Methode

Die Karotten (*Daucus carota*, Sorte Maestro) wurden in Italien angepflanzt und geerntet, nach Finnland transportiert und für 2 Monate kühl gelagert (0-2 °C mit RLF 95%). Am Tag der Verarbeitung wurden die Karotten gewaschen und nach den Vorgaben in Tabelle 1 verarbeitet. Dabei wurde das sterilisierte Karottenpuree aus drei verschiedenen Rohstoffqualitäten hergestellt: aus frischen Karottenwürfeln, aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln (vorgekocht 15 min in 150 °C, gefroren in -40 °C, gelagert in -20 °C, aufgetaut bei 5°C, 1 Tag) und aus pasteurisiertem Puree (5 min. in 95 °C, Druck 1 bar, P-Werte > 270, ECFF 1996). Der ganze Versuch wurde repliziert (Serie 1 und Serie 2).

**Tabelle 1: Verarbeitungsprozess**

Verarbeitungsschritte	Beschreibung	Kritische Punkte
1. Waschen	Maschinelles Waschen in 3kg Chargen	Wassertemperatur
2. Schälen und waschen	Mechanisches Schälen. Manuelles Entfernen der Endstücke	Schäldicke, Schälabfall, Temperatur
3. Schneiden	5mm x 5 mm Würfel	Würfelgröße, Einheitlichkeit, Temperatur
4. Kochen	30 kg Chargen 30 min in 150 °C Dampfkondensationsofen (ohne Druck)	Temperatur und Verarbeitungszeit
5. Mahlen	Geschwindigkeit 2880 u/min, Sieb 1, Wasserzugabe	Temperatur, Struktur und Farbe der Masse
6. Abfüllen	Handabfüllung in 212 ml Gläser (netto Gewicht 190 g)	Gewicht und Abfülltemperatur
7. Sterilisieren	Sterilisation im Autoklaven (Vollwasser) 118 °C, 45 min, Rotation 6UpM, Druck 2,2 bar, F-value >6	Zeit und Temperatur vom Prozess, (3 Sensoren), F-Wert, Bestückung

Die analysierten Parameter zur Beschreibung der Hitzeeinwirkung waren Furosine und Carboxymethyllysine (CML). Im Weiteren wurden die Farbe, die Trockensubstanz und die Löslichkeit (° Bx) der autoklavierten Muster gemessen. Aspekte der Lebensmittelsicherheit (wie Pestizidgehalt, Nitratgehalt), Sensorik sowie gesundheitliche Faktoren (wie Polyphenolgehalt, Vitamingehalt etc.) wurden ebenfalls erhoben. Die vollständigen Resultate sind erst Anfang 09 verfügbar.

## Resultate und Diskussion

Der bestimmte P-Wert für die Pasteurisation variierte zwischen 489-525 und der F-Wert für die Sterilisation zwischen 5,3 – 12,6. Die Sollwerte für diesen Prozess waren für den P-Wert >270 and F-Wert >6.

Die CML- und Furosinergebnisse geben den Effekt des Pasteurisations- und Sterilisationsprozesses (Tabelle 2) sowie der Erhitzungsstufe auf die Qualität wieder. Früher Untersuchungen zeigen, dass sich der Furosine- oder CML-gehalt proportional zur Hitzeeinwirkung verhält (Quelle). Puree aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln wies die tiefsten Werte auf. Eine Erklärung für dieses Resultat könnte sein, dass die gefrorenen Karottenwürfel einen anderen Kristallisationszustand des Zuckergehaltes haben, welcher eine abnehmende Reaktivität des Zuckers in der Maillardreaktion hervorruft. (Birlouez, 2008).

**Tabelle 2: Carboxymethyllysin (CML)- und Furosingehalte in den verarbeiteten Mustern**

Proben	CML mg/kg Trockensubstanz				Furosine mg/kg Trockensubstanz			
	Serie 1		Serie 2		Serie 1		Serie 2	
	Ø	S	Ø	S	Ø	S	Ø	S
Gefrorene Karottenwürfel	0,734	0,054	0,662	0,081	1,358	0,168	1,518	0,102
Purre pasteurisiert	3,599	0,019	3,816	0,018	5,136	0,579	5,348	0,130
Autoklaviert/ frisches Rohmaterial	14,387	0,121	13,080	0,164	23,772	0,071	12,625	0,361
Autoklaviert/ pasteurisiertes Rohmaterial	13,158	0,542	13,235	0,157	11,142	0,100	11,546	0,068
Autoklaviert/gefrorenes Rohmaterial	5,362	0,520	5,076	0,186	6,630	0,316	8,573	0,611

Ø = Durchschnittswert von einer Dreifachanalyse S = Standardabweichung

Kleinere, aber signifikante Unterschiede treten bei dem Feuchtigkeitsgehalt der autoklavierten Karottenbrei proben auf. Wieder zeigt der Brei, welcher aus tiefgefrorenen Karottenwürfeln hergestellt ist (Tabelle 3) die tiefsten Werte. Dieses Phänomen lässt sich damit erklären, dass durch das Tiefgefrieren die Zellstruktur geschädigt werden kann und dadurch der Wasserverlust erhöht wird (Kidmose & Martens, 1999). Diese minimalen Unterschiede im Wassergehalt sollten jedoch keine Effekte auf den CML- oder Furosinegehalt ausüben. Der Anteil an titrierbarer Säure ist bei den Mustern aus frischem Rohmaterial am grössten. Aber auch hier treten signifikante Unterschiede zwischen den Wiederholungen auf. Es konnte kein signifikanter Unterschied bei der Löslichkeit der Feststoffe festgestellt werden.

Innerhalb der sensorischen Analyse wurden signifikante Farbunterschiede zwischen den verschiedenen Proben, sowie auch bei den Wiederholungen festgestellt. Der sterilisierte Brei aus frischen Karotten besitzt einen höheren Wert an Helligkeit wohingegen der sterilisierte Brei aus gefrorenen Karottenwürfel einen höheren Anteil an roten und gelben Pigmenten aufweist.

**Tabelle 3. Feuchtigkeitsgehalt und titrierbare Säure von autoklavierten Karottenpureemustern**

Proben	Feuchtigkeit (%)		Titrierbare Säure	
	Serie 1	Serie 2	Serie 1	Serie 2
Autoklaviert/ frisches Rohmaterial	91.46 ± 0.03 a	91.45 ± 0.07 a	0.227 ± 0.027 a	0.182 ± 0.004 b
Autoklaviert/ pasteurisiertes Rohmaterial	91.38 ± 0.04 a	91.29 ± 0.04 b	0.176 ± 0.008 bc	0.163 ± 0.011 c
Autoklaviert/gefrorenes Rohmaterial	90.91 ± 0.04 d	91.02 ± 0.03 c	0.176 ± 0.007 bc	0.171 ± 0.009 bc
F Anova	84.86***		8.75***	

\*\*\* = signifikant bei  $P \leq 0.001$  (Oneway Anova), \*\* = signifikant bei  $P \leq 0.01$  (Oneway Anova), n.s. = nicht signifikant. Verschiedene Buchstaben in der Spalte zeigen signifikante Unterschiede bei  $P \leq 0.05$  (Duncan's test)

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Art des Ausgangsmaterials (Frisch, tiefgefroren, Püree) neben der Hitzebelastung ein kritischer Kontrollpunkt in Bezug auf die Endproduktequalität ist (qccp). Auch die grosse Variation im Temperaturverlauf während der Verarbeitung sind mögliche kritische Kontrollpunkte (qccp). Im Speziellen besteht eine grosse Variation in der Hitzebelastung der einzelnen Proben bei der Sterilisation. Somit ist es sehr wichtig diesen Aspekt im Temperaturverlauf genauer zu verfolgen: die Produktionsanlagen, der Verpackungsort, sowie das Bestückungsvolumen des Autoklaven müssen aufgrund der Resultate der Vorversuche näher geprüft werden. Im nächsten Projektschritt werden die evaluierten Qccps im Industrierversuch geprüft und optimiert.

Die Resultate zeigen, dass der Einsatz verschiedener Rohmaterialien trotz der hohen Hitzeentwicklung durch die Sterilisation einen Einfluss auf die Endproduktequalität haben.

### Literatur

- ECFF. 1996. European Chilled Food Federation. Guidelines for the hygienic manufacture of chilled foods. European chilled food federation, London, United Kingdom.
- EU Regulation No. 2092/91 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs.
- Kidmose, U. & Martens, H.J. (1999). Changes in texture, microstructure and nutritional quality of carrot slices during blanching and freezing. *J. Sci. Food Agric.* 79:1747-1753.
- Birlouez, I. (2008). Characterization of the impact of organic/conventional farming and processing as puree on some nutritional and safety parameters of carrots. Intermediary report. 21 S.
- Seidel, K. & Kretschmar, U. (2007). Quality aspects of organic processed baby food- results of a case study from an expert consultation in the baby food industry in 10 European countries. Core Organic report. FiBL, Frick. 36 S.