

Thermische Haltbarmachung Besondere Anforderungen an die Prozessentwicklung

Mikrowellentechnologie Für gekühlt haltbare Convenience-Schalengerichte

Im ersten Teil der KIN-Serie wurde beschrieben, dass gekühlt haltbare Fertiggerichte, die mit einem markttypischen Mikrowellen-Verfahren produziert werden, den mit herkömmlichen Technologien hergestellten Erzeugnissen deutlich überlegen sein können – sowohl in mikrobiologischer als auch in sensorischer Hinsicht. Zusätzlich werden die ernährungsphysiologisch wertvollen Komponenten in den Produkten gesichert, wodurch das Angebot gesunderer Produkte erhöht werden kann. Welchen Anforderungen die Prozessführung dafür entsprechen muss, wurde am KIN untersucht.

Prozessentwicklung: Strukturverbesserung bei Gemüsen

Zielsetzung bei einer Behandlung von Rohstoffen muss sein, dass qualitätsbestimmende Faktoren wie Farbe, Geruch, Geschmack und Konsistenz möglichst gut erhalten bleiben. Beispielsweise sollte auch die Struktur von Gemüse nach dem Mikrowellenprozess möglichst weitgehend erhalten sein.

Erste Versuche mit einer angewandten Magnetonleistung von 440W/HH-Gerätd90 % hatten teilweise sehr hohe Fp-Werte bei den erforderlichen Garungszeiten der Gemüse ergeben.

Bei dem eingesetzten Verfahren wird während der thermischen Behandlung durch ein Ventil Dampf abgeblasen. Dadurch bildet sich in der Abkühlphase ein Vakuum in der Verpackung.



Die Messungen in einer Mehrkomponenten-Schale erfolgen Zutaten-konform.

wodurch diese selbst mehr oder weniger stark verformt, wichtiger aber, auch enthaltene Produktbestandteile strukturell beeinträchtigt werden können. Nach ersten Versuchen wurde klar, dass sich das Ventil gar nicht oder nur geringfügig öffnen darf, damit am Ende des Prozesses kein zu großes Vakuum entstehen kann, um die nach dem Garen mehr oder weniger weichen Komponenten nicht zu verformen.

Von daher bestand die Überlegung, die Magnetonleistung sowohl wie erforderlichlich zu reduzieren und die Prozesszeit entsprechend äquivalent zu erhöhen, um trotzdem den notwendigen Fp-Wert für den Leitkeim Clostridium botulinum (90 °C/ 10 Min) zu

erreichen. Zur Prüfung dieser Anforderung wurden bei allen Testläufen Temperatur-Zeitrelationen gemessen um sicherzustellen, dass der jeweils vorgegebene Fp-Wert erreicht wurde.

Mit einem Programm zur Reduktion der Leistung der zwölf Magnetreine auf 80 Prozent (Magneton 1), 40 % (2), 20 % (3-5), 30 % (6), 20 % (7), 30 % (8), 20 % (9-10), 10 % (11) und 15 % (12) der Gesamtleistung konnte ein deutlich verbessertes Ergebnis der Konsistenz nach Herstellung für Blumenthalsschalen erreicht werden. Die Röstchen werden nicht zerdrückt und sehen sensorisch ansprechender aus. Zudem kann der Wasserverlust durch die Anwendung vermindert werden.

Prozessentwicklung: Strukturverbesserung bei Fleisch, Fleischtechnologie

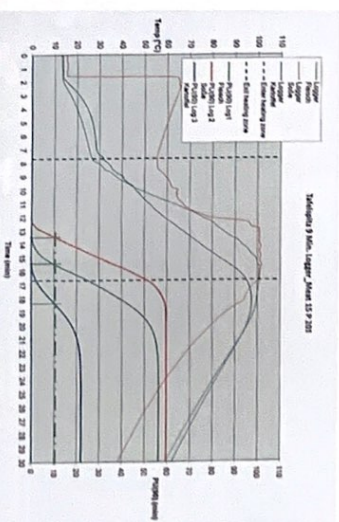
Als besonders schwierig stellte sich die Vorbehandlung von Fleisch, insbesondere Rindfleisch, dar, wenn erreicht werden soll, dass die Konsistenz der mit Mikrowelle behandelten Produkte für den Verbraucher akzeptabel ist.

Im Vorfeld durchgeführte Versuche mit unterschiedlichen Garnmethoden (Niedertemperaturbehandlung, Kurzbraten, Marinieren, Druckgaren) führten allesamt nicht zu dem gewünschten Ergebnis. Erst die Kombination aus einer Vorbehandlung mit dem Enzym-Präparat Papain, der mechanischen Bearbeitung in einem Turbiler und Garenung mit Überdruck in der Schale führte zu dem gewünschten Ergebnis.

Der Hintergrund für dieses Phänomen findet sich wohl im Verhalten von Fleisch bei der thermischen Behandlung. Ab ca. 50 °C beginnt das Eiweiß zu germen, wobei mit steigender Temperatur zunehmend vorher



Die Konsistenz jeder einzelnen Zutat sollte so natürlich wie möglich sein, damit das Fertiggericht den Verbraucher überzeugt.



Die individuelle Temperaturführung für jede Komponente trägt zu einem besseren Endergebnis bei.

gebundenes Wasser frei wird, was das Fleisch trocken und hart macht. Die thermische Erweidenaturierung setzt ab ca. 70 °C ein, deren Folge der starke Abbau von Kollagen des festen Bindegewebes zu Gelatine ist. Dadurch wird gerade Bindegewebs-reiches Fleisch zart und saftig. Dies gilt für den Normalfall. Bei der Mikrowellenbehandlung wird vermutet, dass aufgrund der Andersartigkeit der Erhitzung ein anderes Verhalten des Fleisches erfolgt. Die Erhitzung erfolgt nicht durch Wärmeleitung (Konduktion) von außen, sondern durch das Oszillieren des Dipols Wasser im Produkt selbst. Dabei erfolgt die Erhitzung wesentlich schneller als bei der Konduktion. Es ist vorstellbar, dass durch das starke Oszillieren das intrazellulär eingelagerte Wasser aus der Muskelfaser herausgedrückt wird, wodurch diese hart und zäh wird. Indizes dafür sind, dass mikrowellenbehandeltes Fleisch stark an Volumen verliert, sowie die Tatsache, dass vorzerkleinertes Fleisch – wie etwa Mettballchen – sich anders verhält.

Das Fleisch für Gulasch, Rinderschmorbraten und Tafelspitz konnte durch diese Behandlung so vorbereitet werden, dass es im Fertigprodukt eine zarte und saftige Konsistenz aufwies. Der Aufwand einer kombinierten Rezeptur und Prozessentwicklung ist sehr hoch und erfordert eine Vielzahl iterativer Schritte. Dies ist eine große Hürde für die erfolgreiche effiziente Entwicklungsarbeit.

Die nächste Herausforderung besteht nun darin, die unterschiedlichen notwendigen Prozesse innerhalb einer Mehrkammer-Schale so zu optimieren, dass die Vorteile der jeweils besten Methode erreicht werden. Bis dato gab es nur die lineare Optimierung und den besten Kompromiss. Die Hypothese ist, dass wenn die unterschiedlichen Produktbestandteile in unterschiedlichen Kammern separat mit Magneton unterschiedlicher Intensität getrennt angesteuert werden können, sich ein noch besseres Ergebnis erzielen lässt. Dazu dienen die folgenden Versuche mit einer speziell dafür ausgearbeiteten Industrie-Mikrowelle von DCT. Die Ergebnisse dazu lesen Sie in der nächsten Ausgabe.