



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 254 323 A1

4(51) A 23 L 1/01

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 23 L / 297 344 4

(22) 10.12.86

(44) 24.02.88

(71) Technische Universität Dresden, Mommsenstraße 13, Dresden, 8027, DD

(72) Raeuber, Hans-Jörg, Prof. Dr. sc. techn.; Kießling, Irmgard, Dr.-Ing.; Roßner, Thomas, Dipl.-Ing.; Müller, Christa, Dipl.-Ing.; Zscheile, Helmut, Dr.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Steuerung des Garprozesses von Lebensmitteln

(55) Garzustand, Garzustandsmessung, Garprozeß, Lebensmittel, Fleisch, Gargerät, Penetrometer, Garkinetik, Steuern, Abbruch, Signal

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das geeignet ist, den Garzustand von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch während des Garprozesses entsprechend zu steuern, Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Steuerung des Garprozesses zu entwickeln, mit dessen Hilfe der Garzustand von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch sicher beurteilt werden und der Garprozeß beim Erreichen des optimalen Garzustandes abgebrochen werden kann. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein an sich bekanntes Penetrometer zur Messung des Garzustandes im Gargerät verwendet wird und bei Erreichen des optimalen Garzustandes ein Signal zum Abbruch des Garprozesses gegeben wird.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Steuerung des Garprozesses von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein an sich bekanntes Penetrometer verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in definierten Zeitabständen eine Messung vorgenommen wird, indem bekanntermaßen der Eindringkörper auf die Oberfläche des Gargutes aufgesetzt und mit einer konstanten Kraft oder über einen konstanten Weg für eine bestimmte Zeitdauer in das Gargut eingedrückt und anschließend losgelassen wird und dann der Weg der freien Rückfederung des Eindringkörpers gemessen und die Meßwerte gespeichert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Betrag des letzten Meßwerte vom Betrag des vorletzten Meßwertes subtrahiert wird und das Signal zum Abbruch des Garprozesses dann gegeben wird, wenn die Subtraktion, die zu Beginn des Garprozesses negative Werte lieferte, dann positive Werte lieferte, den ersten wiederum negativen Wert ergibt.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren, das geeignet ist, den Garzustand von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch während des Garprozesses entsprechend zu steuern.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die sichere Beurteilung des Garzustandes ist sowohl für die Qualität der Lebensmittel als auch insbesondere in Großküchen für die zeit- und energiesparende Speisenzubereitung von großer Bedeutung. Zur Zeit wird der Garzustand nach Erfahrungswerte beurteilt. Diese beziehen sich entweder auf die Gardauer, auf die durch Einstechen manuell festgestellte Konsistenz, darauf, daß kein Saft mehr austritt bzw. auf die Begutachtung der Schnittfläche. Diese vom Küchenpersonal durchgeführte Beurteilung des Garzustandes ist ausgesprochen subjektiv.

Bekannt sind international angewendete Meßverfahren der Oberflächen- bzw. Kerntemperatur, sowie des Masseverlustes beim Garen. Die gewonnenen Meßergebnisse korrelieren aber nicht ausreichend mit dem Garzustand der wichtigsten Lebensmittel. Weiterhin sind Gassensoren bekannte, die die Abluft aus Gargeräten analysieren, um daraus auf den Garzustand zu schließen. Diesen Verfahren haftet der Nachteil an, daß die Meßergebnisse bei der Verwendung würzender Zusatzstoffe erheblich verfälscht werden.

Bereits vorgeschlagen wurde ein Verfahren zur Beurteilung des Garzustandes, indem das Gargut zu Schwingungen angeregt und das Schwingungsverhalten des Gargutes gemessen wird. Diese an sich sehr genaue Meßmethode ist aber mit einem hohen gerätetechnischen Aufwand, d. h. mit relativ hohen Kosten verbunden.

Allgemein bekannt ist zur Messung viskoelastischer Eigenschaften die Verwendung von Penetrometern. Das Meßprinzip beruht darauf, daß ein Eindringkörper auf das zu messende Objekt aufgesetzt wird, der Eindringkörper entweder mit einer konstanter Kraft oder über einen konstanten Weg in das Gut eingedrückt und nach dem Entlasten die Rückbewegung des Eindringkörpers gemessen wird, als Maß für die plastische Verformung. Bekannte Penetrometer sind Geräte, die ausschließlich für den Einsatz im Labor bestimmt sind, sich also nur für Proben eignen, deren Eigenschaften sich über eine gewisse Zeit, die zum Messen benötigt wird, nicht verändern, beispielsweise durch Kaltverfestigung. Im speziellen Falle von Fleisch ist bekannt, daß sich die Konsistenz beim Garen mehrmals verändert, auch die Ausgangswerte von Stück zu Stück unterschiedlich sind, man also nicht einfach herleitbar von der Messung absoluter Werte des viskoelastischen Verhaltens auf den Garzustand schließen kann. Dieser bestehende Problemkomplex läßt das Penetrometer als Meßgerät für den Garzustand als ungeeignet erscheinen, was darüber hinaus seine Bestätigung darin findet, daß in der Fachliteratur keinerlei Hinweise über Versuche zur Anwendung von Penetrometern im Garprozeß zu finden sind.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, eine Möglichkeit zu finden, den Garzustand von Lebensmitteln objektiv und sicher zu erkennen, um den Garprozeß mit minimalem Energie- und Zeitaufwand zu einem optimalen Ergebnis zu führen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Steuerung des Garprozesses zu entwickeln, mit dessen Hilfe der Garzustand von Lebensmitteln, insbesondere von Fleisch, sicher beurteilt werden und der Garprozeß beim Erreichen des optimalen Garzustandes abgebrochen werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein an sich bekanntes Penetrometer zur Messung des Garzustandes im Gargerät verwendet wird. Die auf bekannte Art und Weise mit dem Penetrometer jeweils in gleichen Zeitabständen gemessenen Wege der Rückbewegung des Eindringkörpers werden als Zahlenwerte gespeichert. Die Subtraktion des Betrages des letzten Meßwertes vom Betrag des vorletzten Meßwertes liefert zu Beginn des Garprozesses einen negativen Wert. Bei weiter fortschreitendem Garprozeß liefert die Subtraktion dann zunächst positive Werte. Der erste, danach wiederum negative Wert, der sich bei der Subtraktion ergibt, zeigt den optimalen Garzustand an. Bei Erkennen des optimalen Garzustandes wird ein Signal zum Abbruch des Garprozesses gegeben.

Es wurde gefunden, daß die Garkinetik eine eindeutige Zuordnung von rheologischen Guteigenschaften und optimalen Garpunkt liefert. Die Bildung der Differenz der Beträge aufeinanderfolgender Meßwerte erlaubt es, bei jedem Einzelstück unabhängig von dessen ursprünglicher Beschaffenheit, den optimalen Garzustand zu erkennen.

Ausführungsbeispiel

Die erfindungsgemäße Verwendung des Penetrometers wird anhand des Garens von Schweinefleisch erläutert:

Zu Beginn des Garprozesses steigen die Beträge der Meßwerte der Rückfederung bis zu einem Maximum an, um danach im Verlauf des weiteren Garprozesses bis zu einem lokalen Minimum abzusinken, das identisch mit dem optimalen Garzustand ist. Durch die Subtraktion des Betrages des letzten Meßwertes vom Betrag des vorletzten Meßwertes wird der optimale Garzustand erkannt, wenn die Subtraktion nach anfänglich negativen, dann zunächst positiven, wiederum negative Werte ergibt. Durch den Vorzeichenwechsel wird ein Signal zum Abbruch des Garprozesses für das zu betreffende Fleischstück gewonnen. Es wurde gefunden, daß das Rückfederungsverhalten über die Garzeit für beliebige Fleischstücke prinzipiell gleich ist, sich lediglich durch die absolute Größe der Meßwerte je nach ursprünglicher Beschaffenheit des Fleischstückes bzw. der Fleischsorte unterscheidet. Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines Penetrometers zur Messung und Auswertung der Meßergebnisse wird vorteilhaft unabhängig vom Ausgangszustand der einzelnen Fleischstücke der optimale Garzustand jedes einzelnen, beliebigen Fleischstückes sicher erkannt.
