

Schnelltest zum Nachweis von Salmonellen in Lebensmitteln

Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Niemand ist vor einer Infektion mit Salmonellen gefeit, besonders häufig betroffen sind jedoch Säuglinge, Kleinkinder, Senioren und Personen mit angegriffenem Immunsystem. Bei abwehrgeschwächten Menschen kann die Magen-Darm-Erkrankung zu erheblichen Komplikationen führen. Bislang dauert es mehrere Tage, Salmonellen in Lebensmitteln nachzuweisen. Ein neuer Schnelltest von Fraunhofer-Forscherinnen und -Forschern soll die Keime künftig bereits nach weniger als acht Stunden aufspüren.

Wässriger, anhaltender Durchfall, Erbrechen, Fieber, Bauchschmerzen – wer unter diesen Symptomen leidet, könnte von einer Salmonelleninfektion betroffen sein. Durch den Verzehr von infizierten tierischen Lebensmitteln wie Eiern, Ei-Produkten wie Mayonnaise, Milch, Geflügel, Meeresfrüchten und rohem Fleisch gelangen die Bakterien in den Magen-Darm-Trakt und lösen die typischen Krankheitszeichen aus. Das Problem: Bislang dauert es bis zu vier Tage, um mit klassischen mikrobiologischen Verfahren Salmonellen in tierischen Produkten nachzuweisen. Lebensmittelherstellern dauert dieser Prozess zu lange – sie können das Ergebnis nicht bis zur Auslieferung ihrer Ware abwarten. In der Folge kommt es immer wieder zu teuren Rückrufaktionen. Gefordert sind daher deutlich kürzere Nachweisverfahren. Gemeinsam mit der SELEKTIS GmbH entwickelt ein Forscherteam am Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI-BB, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse in Potsdam einen Schnelltest, mit dem sich bereits nach weniger als acht Stunden ermitteln lässt, ob Lebensmittel mit Salmonellen kontaminiert sind. Die Investitionsbank des Landes Brandenburg (ILB) und des Landes Berlin (IBB) fördern das Vorhaben mit Fördergeldern des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Anreicherungsprozess auf vier bis sechs Stunden reduziert

Viel Zeit wird bislang für die Anreicherung der Bakterien benötigt: Dabei werden Mikroben, die nur in geringen Mengen vorhanden sind, in einem flüssigen Nährmedium über Nacht angezüchtet und vermehrt, sodass für eine anschließende Detektion eine ausreichend hohe Keimzahl zur Verfügung steht. Dieser Prozess dauert bisher etwa 18 Stunden, drei weitere Tage sind für die selektive Anreicherung und Inkubation der Salmonellen in zusätzlichen Flüssigmedien, das strichförmige Ausstreichen einer Bakterienkultur auf Agarplatten sowie für den serologischen Test erforderlich. Den Projektpartnern ist es bereits gelungen, den ersten langwierigen Anreicherungsprozess von 18 Stunden auf vier bis sechs Stunden zu reduzieren. Mithilfe eines innovativen Verfahrens zur Kultivierung der Salmonellen konnte dieses Ziel erreicht werden: »Dies ist uns gelungen, indem wir eine Schnellkultur mit für Salmonellen optimierten Wachstumsbedingungen angelegt haben. Durch eine anschließende innovative, optimierte Anreicherungs-methode können wir die Konzentration der Bakterien so erhöhen, dass wir sie anschließend schon nach wenigen Stunden mit molekularbiologischen Methoden nachweisen können. Hierzu wird die DNA der Salmonellen vervielfältigt und anschließend automatisch detektiert. Dazu extrahieren wir die DNA der Salmonellen und vervielfältigen sie molekularbiologisch so weit, dass sie nach weiteren 30 Minuten nachgewiesen werden können. Für den Schnelltest designen wir eigens die Moleküle, die spezifisch die DNA der Salmonellen nachweisen«, erläutert Dr. Harald Peter, Wissenschaftler am Fraunhofer IZI-BB. Entscheidend ist es, innerhalb kurzer Zeit eine möglichst hohe Konzentration an Salmonellen-DNA für den sensitiven Nachweis zu erhalten. Mit Fluoreszenzfarbstoffen können die

Forscher die vervielfältigte DNA markieren und mithilfe von Fängermolekülen detektieren.

Automatisiertes System zur Probenvorbereitung und zum Erregernachweis geplant

Molekularbiologische Detektionsverfahren werden zwar bereits in Laboren eingesetzt, jedoch noch selten in vollautomatisierter Form, und bisher nicht in der Lebensmitteldiagnostik. Um dies zu realisieren, planen Dr. Peter und sein Team ein System, das alle Abläufe, die bislang noch manuell erfolgen, wie Kultivierung, Anreicherung, molekular-biologische Vervielfältigung bis hin zur Detektion, automatisiert durchführt. Alle erforderlichen Komponenten werden künftig in ein rund 40 mal 40 Zentimeter großes, kompaktes Gerät integriert. Mit einigen molekularbiologischen Spezialverfahren können die Forscherinnen und Forscher am Fraunhofer IZI-BB beispielsweise auf bestimmte DNA-Aufreinigungsschritte verzichten und den Prozess so deutlich vereinfachen und beschleunigen.

»Laut Lebensmittelhygiene-Verordnung darf eine Probe von 25 Gramm Fleisch nicht eine einzige Salmonelle enthalten. Der neue Schnelltest muss daher in der Lage sein, innerhalb von insgesamt sechs bis acht Stunden, also innerhalb einer Arbeitsschicht, ein einziges Bakterium nachzuweisen. Eine weitere Aufgabe ist es, die Salmonellen von anderen Mikroorganismen zu unterscheiden«, beschreibt Dr. Peter die Herausforderung. Der Vorteil: Der Test lässt sich auch auf andere Lebensmittelpathogene übertragen. Hierfür müssen lediglich die Fängermoleküle am Computer mithilfe von Gendatenbanken an andere Organismen angepasst werden.

- [Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB](#)[Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB](#)
- [Forschung Kompakt Februar 2020 – Schnelltest zum Nachweis von Salmonellen in Lebensmitteln \[PDF 0,25 MB \]](#)