

Anschaffung eines Next Generation Sequencing Systems

Das Projekt wird gefördert durch



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Die Next Generation Sequencing (NGS) steht für die nächste Generation der DNA-Sequenzierungstechnologie, mit deren Hilfe die Abfolge der Nukleotide in DNA-Molekülen wie z.B. Genome bestimmt wird. Unter NGS werden neue Verfahren zum sogenannten „high-throughput sequencing“ verstanden, die auf der massiven parallelen Sequenzierung von Millionen von DNA-Fragmenten in einem einzigen Lauf beruht. Dieser enorm hohe Durchsatz senkt die Analysekosten und Analysenzeiten und macht die DNA-sequenzbasierte Analytik auch für die Routinediagnostik in der Produktions- und Qualitätskontrolle des Lebensmittel- und Futtermittelbereichs anwendbar.

Das Vorkommen von pathogenen Mikroorganismen in Lebensmitteln stellt eine Herausforderung für Lebensmittelproduzenten und den Lebensmitteleinzelhandel dar, da es zu Produktrückrufen oder eventuell sogar zu Krankheitsausbrüchen kommen kann. Die Suche nach der Herkunft der pathogenen Mikroorganismen in den Produkten sowie die Verfolgung dieser Organismen von der Rohware bis zum Patienten erfordert die Verfolgung auf Ebene von Stämmen. Als Alternative zu den etablierten klassischen Typisierungsverfahren bietet sich durch die Etablierung der NGS die sogenannte Whole Genome Sequencing (WGS) an. Im Gegensatz zu den alternativen Verfahren, bei denen nur Teilinformationen der DNA-Sequenz des Organismus abgefragt werden, wird bei WGS die Sequenzinformation des gesamten Genoms als Grundlage für eine Typisierung herangezogen. Dieses hochauflösende genetische Fingerprinting erlaubt es Pathogene auf nahezu Stammebene eindeutig zu identifizieren und auf allen Ebenen der Lebensmittelkette zu verfolgen. Durch WGS kann zudem die Gesamtheit der Mikrobiota (Mikrobiom) im Lebens- oder Futtermittel erfasst werden. Eine NGS-gestützte Mikrobiomanalyse mit WGS erlaubt damit die Zusammensetzung der Mikrobiota auf Stammebene in Lebensmitteln, während Fermentationsprozessen und in Umweltproben zu erfassen.

Zur Authentizitätsbestimmung von Lebensmitteln werden unterschiedliche analytische Methoden herangezogen, wie z.B. die am DIL etablierte NMR-Analytik, mit deren Hilfe die chemischen Inhaltstoffe eines Lebensmittels auf molekularer Basis identifiziert und quantifiziert werden. Sofern es bei der Authentizitätskontrolle um die biologische Identität des Lebensmittels bzw. dessen Bestandteilen geht, kann der genetische Fingerabdruck einen Beitrag zur Authentizitätsbestimmung leisten. Dies setzt natürlich die Verfügbarkeit analysierbarer DNA voraus, die durch das Prozessieren eines Lebensmittels eingeschränkt werden kann. Durch NGS-gestütztes Metabarcoding kann die Identität von Spezies bzw. Sorten pflanzlicher und tierischer Lebensmittel schnell anhand charakteristischer Abschnitte ihrer DNA ermittelt werden. Beispielhaft seien hier die Authentizitätskontrollen bei Fisch- und Fleischproben oder Gewürzen oder Kräutern genannt, bei denen durch sogenanntes

Metabarcoding die verschiedenen vorliegenden Spezies auch in komplexen Mischungen identifiziert werden.

Durch die Umsetzung dieses Projektes am DIL wird zunächst ein NGS-Labor mit bioinformatischer Kompetenz aufgebaut. Im Anschluss soll das Metabarcoding zur Spezies- und Sortendifferenzierung und das WGS für lebensmittelassoziierte Pathogene etabliert werden. Neben dem Aufbau einer Metatranskriptomanalyse und der Analyse des Lebensmittel-Mikrobioms auf Stammebene sollen dann weitere projektrelevante Fragestellungen aus diversen Programmen und Projekten der nationalen und Europäischen Forschungsförderung bearbeitet werden.

Aufbau eines NMR-Labors zur Authentizitätsanalytik

Erdbeeren aus Burgdorf, Spargel aus Nienburg oder Kirschen aus Lehrte – bei allen Produkten handelt es sich um regionale Spezialitäten, die ihren Preis haben. Doch stammen sie wirklich aus Niedersachsen bzw. aus Deutschland? Wurden sie eventuell mit einer falschen Herkunftsbezeichnung versehen, um mit ihnen einen höheren Preis zu erzielen?

Durch die Investition in ein entsprechendes NMR -Gerät und den Aufbau eines NMR-Labores wird der aktuell immer wichtiger werdende analytische und innovative Bereich der Herkunfts- und Authentizitätsanalytik ausgebaut und modernisiert und auf den heute erforderlichen international angemessenen Standard der Forschung gebracht.

Gefördert wird dieses Projekt durch



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Durch die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten zur simultanen Bestimmung zahlreicher Inhaltsstoffe, bietet die NMR-Spektroskopie ein sehr hohes Innovationspotential und die Chance zur Entwicklung innovativer und hochqualitativer Produkte. Einerseits durch die Kontrolle und Überwachung schonendere Produktionsprozesse, zum anderen durch die Vermeidung unerwünschter Stoffe oder Kontaminanten. Natürlich trägt die NMR-Analytik auf diese Weise auch positiv zum Konsumvertrauen bei.

Aufgrund dieser Möglichkeiten und der wachsenden Nachfrage nach schnellen innovativen analytischen Methoden bezüglich Qualitäts-, Authentizitäts- und Herkunftskontrollen, wächst aktuell die Anzahl an Forschungsprojekten im Bereich der NMR-Untersuchungen stetig. Zahlreiche Publikationen, Veranstaltungen und neue Forschungsprojekte zum Thema Herkunftsanalytik mittels NMR, auch vom Bundesamt für Risikobewertung gestützt, zeigen die Relevanz dieses Themas. Auch aufgrund der ständigen technologischen Weiterentwicklung die die NMR-Technik in den letzten Jahren erfahren hat, besteht heute fast die zwingende Notwendigkeit diese Methodik anzuwenden, um hinsichtlich der Aufgabenstellungen, Herkunft, Authentizität, Qualität und Verbraucherschutz, technisch und analytisch auf dem notwendigen und angemessenen neuesten Stand der Technik zu sein. Nur so können neue innovative Projekten in diesem Bereich generiert und weiter vorangetrieben, neuste Forschungserkenntnisse gewonnen und durch Veröffentlichungen und über die vorhandenen Netzwerke kommuniziert werden.

Durch die Umsetzung dieses Projektes am DIL steht der Lebensmittelindustrie deutschlandweit ein kompetenter Ansprechpartner zur Verfügung, wenn es um die Beratung in analytischen, technologischen und lebensmittelrechtlichen Fragen geht. Diese Bündelung und Vernetzung von Kompetenzen ist bundesweit einzigartig und wird durch die geplante Investition in ein NMR-Gerät zur substantziellen Optimierung und Modernisierung der vorhandenen Forschungsstruktur noch weiter ausgebaut.

Projektschwerpunkte und Zeitplan

- Aufbau eines NMR-Labors 2018
- Messreihen zur Kalibrierung des Systems sowie Aufbau/Etablierung eines Datenbanksystems 2018
- Etablierung von Standardverfahren zur Herkunftsanalyse von Fruchtsäften und Wein 2018
- Forschungen an Methodenentwicklungen für Authentizität und Herkunftsanalysen neuer Matrices wie Fleisch, Fisch, Eier ab 2019
- Aufklärung des Einflusses wichtiger lebensmitteltechnologischer Prozessschritte auf die Qualität von Lebensmitteln mittels NMR-Analytik
- Ab 2020: Bearbeitung vieler weiterer projektrelevanter Fragestellungen aus diversen Programmen und Projekten der nationalen und Europäischen Forschungsförderung

Zellerhaltender Prozess zur Herstellung von salzreduziertem Kochschinken

Das Projekt wird gefördert durch



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Besonders in den Industrieländern liegt die Aufnahme von Natriumchlorid erheblich über dem empfohlenen Tagesbedarf. Dies ist insbesondere durch den Verzehr von verarbeiteten Lebensmitteln, zu denen u.a. auch Kochschinken zählt, begründet. Entsprechend ist die Verringerung der täglichen Salzzufuhr über die Reduzierung des Salzgehaltes der aufgenommenen Lebensmittel ein vorrangiges Ziel zur Förderung eines gesundheitsbewussten Lebensstils.

Das Ziel dieses Projektes ist dabei die Herstellung von salzreduziertem Kochschinken durch ein neuentwickeltes Verfahren, bei dem es sich um die Kombination zweier innovativer Technologien handelt. Zu den wesentlichen Elementen des Projektes zählt das Stickstoffniederdruckverfahren (SNV) und die Anwendung gepulster elektrischer Felder (PEF), die zum einen die Injektion der Lake und das anschließende Pökeln ablösen und zum anderen eine Reduzierung des Salzgehaltes bei gleichbleibendem Geschmack ermöglichen sollen. Über die Anwendung dieser Technologien soll eine Reduzierung des Salzgehaltes im Kochschinken um mindestens 25 % ermöglicht werden. Mit Hilfe dieses Verfahrens kann auf die üblicherweise angewendete Lakeinjektion verzichtet werden, ohne dass die Mindesthaltbarkeit vermindert wird bzw. nachteilige organoleptische Einflüsse auftreten oder ein Einsatz von Austauschstoffen notwendig ist.

Das SNV, welches bei der KLÜSTA Schinken GmbH & Co. KG bereits in der Produktion von salzreduziertem Rohschinken Anwendung findet, und hier zu einer schnelleren und gleichmäßigeren Verteilung des Salzes im Fleisch führt, soll für die Herstellung von Kochschinken angepasst werden. Durch die deutlich kürzere Prozesszeit des Kochschinkens im Vergleich zum Rohschinken, ist eine einfache Übertragung nicht möglich. Entsprechend wird sich auch der PEF-Technologie, die eine reversible Perforation der Zellen mit einhergehender Quellung der myofibrillären Proteine bewirkt, bedient. Dieses Verfahren soll eine schnellere und homogenere Diffusion bzw. Verteilung von Salz im Muskel ermöglichen. Die Kombination beider Technologien soll die Entwicklung eines Verfahrens zur Reduzierung des Kochsalzgehaltes in Kochschinken ermöglichen, dessen Endprodukt neben ernährungsphysiologischen auch mikrobiologische Vorteile mit sich bringt.

Im den ersten beiden Projektjahren wurde im Technikum des DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. eine Anlage, zur Behandlung von Fleischkomponenten mittels SNV installiert und mit einer halbautomatisierten Steuerung ausgestattet. In ersten Versuchsreihen wurde die Funktionsfähigkeit der Anlage überprüft. Nach Modifizierungen in der Steuerungstechnik stand eine funktionstüchtige Anlage zur Verfügung mit der die Behandlung von Schinken mittels SNV umgesetzt werden kann.

Nach der Installation der SNV-Anlage wurden umfangreiche Versuchsreihen durchgeführt, um Prozessparameter zu erarbeiten, welche die Herstellung von salzreduziertem Kochschinken ermöglichten, ohne die Endproduktqualität negativ zu beeinflussen. Dabei wurde auch die Herstellung von Kochschinken unter Anwendung der Kombination von PEF und SNV berücksichtigt und untersucht.

Im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung werden diese Ergebnisse genutzt, um eine neue Anlage, welche für die Herstellung von salzreduziertem Kochschinken eingesetzt werden kann, zu konzipieren und zu fertigen.

Das Projekt wird als Kooperationsvorhaben in Zusammenarbeit zwischen der Firma KLÜSTA Schinken GmbH & Co. KG und dem DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. durchgeführt.