



Epigenetische Biomarker für den Nachweis von Haltungsbedingungen

Stockmeyer-Wissenschaftspreis 2023 für Forschung über Haltungsbedingungen und Herkunftsnachweise

Die Epigenetik stellt eine wichtige Schnittstelle zwischen Umwelt und Genom dar. Herr Professor Dr. Frank Lyko, Leiter der Forschungsabteilung Epigenetik am Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg, erhält in diesem Jahr den Stockmeyer-Wissenschaftspreis für seine Arbeiten zum Herkunftsnachweis und die Möglichkeit die Haltungsbedingungen von Tieren zu überprüfen. Die Preisverleihung mit Überreichung einer Urkunde und dem Preisgeld in Höhe von 10.000 Euro nahm Prof. Dr. Dr. habil. Manfred Gareis als Vorsitzender des Kuratoriums auf der Tagung in Garmisch-Partenkirchen im Rahmen der 63. Arbeitstagung „Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft am 27. September 2023 vor.

Bei den epigenetischen Fragestellungen geht es vor allem darum, wie sich die „Fingerabdrücke“ spezifischer Umwelteinflüsse auf dem Genom nachweisen lassen und interpretiert werden können, denn sowohl das Wissen über die Herkunft eines Produkts als auch die Tierhaltungsbedingungen spielen bei der Kaufentscheidung eine zunehmend wichtige Rolle. Hinzu kommt die bei Tieren verpflichtende Kennzeichnung des Schlachtlandes. Die Ansprüche, die derartige Siegel und Kennzeichen erheben, beruhen vor allem auf dem Vertrauen der Verbraucher in den Zertifizierungsprozess der Produzenten. Die komplexen Wertschöpfungsketten der Lebensmittelindustrie machen diese Praxis allerdings anfällig für Etikettenschwindel. Zur Überprüfung der Angaben werden derzeit stichprobenartig chromatografische und spektrometrische Methoden eingesetzt. Diese erlauben den Nachweis bestimmter Fremdstoffe und können auch anhand von Isotopenmustern Hinweise auf die Herkunft von Lebensmitteln liefern. Allerdings sind Isotopenmuster relativ unspezifisch und werden beispielsweise durch Witterungsbedingungen stark beeinflusst.

Neuer Ansatz

Epigenetische Verfahren spielen eine zunehmend wichtige Rolle in der Molekulardiagnostik und so soll die Anwendung des vom Preisträger entwickelten Ansatzes dafür sorgen, dass ein sicherer Nachweis über die Haltungsform oder die Herkunft erfolgen kann. Epigenetische Markierungen bestimmen, welche Abschnitte des Genoms unter welchen Umständen abgelesen werden. Häufig sind die Markierungen in Form von chemischen Modifikationen, den sogenannten Methylierungen, einzelner Basen im Genom nachweisbar. So weist das menschliche Genom ca. 30 Millionen Methylierungsmarkierungen auf, deren Verteilungsmuster spezifisch für den Zustand und die Umwelteinflüsse einzelner Zellen ist. Da dieses Epigenom von Zellgeneration zu Zellgeneration vererbt wird, liefert es einen stabilen Fingerabdruck für die Lebensgeschichte und Umwelteinflüsse der entsprechenden Zellen, Gewebe und Organismen. Lykos Studien haben gezeigt, dass diverse Umweltbedingungen den epigenetischen Fingerabdruck verändern. Diese Veränderungen führen zu neuen Methylierungsmustern in der Erbsubstanz und erlauben es, die Herkunft und das Tierwohl im Fleisch nachzuweisen. Die Methylierung der Erbsubstanz ist die am längsten bekannte und am besten verstandene epigenetische Modifikation und erlaubt beispielsweise auch die Entwicklung von „epigenetischen Uhren“, das heißt komplexen Biomarkern, die auf Methylierungsmustern beruhen und eine quantitative Abschätzung des allgemeinen Gesundheitszustands erlauben.

Für die Erkennung und Aufklärung dieser Muster wurde chemisch behandelte Erbsubstanz verschiedenster Organismen aus zahlreichen Habitaten und Bedingungen sequenziert und dann bioinformatisch analysiert. Für die kommerzielle Nutzung sind diese Methoden jedoch nicht geeignet, da sie zu hohe Kosten verursachen und zudem zeitaufwendig sind. Methoden, die auf Mikroarrays basieren, stellen eine überaus attraktive Alternative dar und können einen standardisierten Nachweis für die Herkunft von Tierprodukten erlauben.

In jüngster Zeit ist es so gelungen, epigenetische Fingerabdrücke für eine Vielzahl von weiteren Bedingungen zu identifizieren. Dieses Verfahren ist deutlich effektiver und kostengünstiger als die derzeit verfügbaren Forschungsmethoden und deshalb für eine breite Anwendung in

Lebensmittellaboren geeignet. Testserien mit einem prototypischen Mikroarray wurden bereits erfolgreich abgeschlossen. Dazu gehören sowohl die Haltungsbedingungen als auch die Aufzucht und Schlachtung von Geflügel. Diese Entdeckungen sind Gegenstand aktueller Patentanmeldungen und unterstreichen das Potenzial epigenetischer Nachweisverfahren für die Lebensmittelsicherheit und Stärkung des Verbrauchervertrauens.

HINTERGRUND

Über den Stockmeyer-Wissenschaftspreis

Mit der Verleihung des Wissenschaftspreises zeichnet die Heinrich-Stockmeyer-Stiftung herausragende lebensmittelwissenschaftliche Forschungsarbeiten aus. Die prämierten Arbeiten bestechen durch praktikable Lösungsansätze und anwendungsorientierte Forschung, die im Sinne des Stiftungszwecks zur Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und des Verbraucherschutzes sowie zur Stärkung des Verbrauchervertrauens in die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln beitragen. Gewürdigt werden können wissenschaftliche Einzelleistungen wie Diplomarbeiten, Doktorarbeiten und Habilitationsschriften sowie Publikationen in wissenschaftlich anerkannten Fachzeitschriften, die in den letzten drei Jahren erstellt wurden.

Über die Zuerkennung des Preises entscheidet das Kuratorium der Stiftung.



Abb. 1: Der Vorsitzende des Kuratoriums der Heinrich-Stockmeyer-Stiftung Prof. habil. Dr. Dr. Manfred Gareis und der Preisträger Prof. Dr. Frank Lyko (v.l.), bei der Preisverleihung in Garmisch-Partenkirchen.
[Bildnachweis: Heinrich-Stockmeyer-Stiftung]



Tönges_Aufmach
er.jpg

Abb. 2.: Ein Prototyp des Mikroarrays zur Bestimmung von Methylierungsmustern in Nutztieren. Sichtbar sind die 12 Microfluidics-Kanäle, die jeweils 100.000 Proben zum Nachweis ortsspezifischer Methylierungsmarkierungen in genomischer DNA enthalten. Ein hochauflösender Scan des Mikroarrays liefert die Daten für eine computerbasierte Analyse von Methylierungsmustern.
(Bildnachweis: Dr. Sina Tönges)



Lachs_bearbeitet.
jpg

Abb. 3: Stammt der Lachs aus der angegebenen Quelle? Mit den Lösungsansätzen von Prof. Lyko lässt sich das überprüfen.
(Fotonachweis: Dr. Jörg Häsel)

Bad Rothenfelde, 27. September 2023

Heinrich-Stockmeyer-Stiftung
Parkstraße 44–46
49214 Bad Rothenfelde
Telefon: +49-(0)5424/299-144
Telefax: +49-(0)5424/299-111
E-Mail: info@heinrich-stockmeyer-stiftung.de
Homepage: www.heinrich-stockmeyer-stiftung.de