

Zusammenfassung zum Schlussbericht

Kontrolle psychrophiler Photobakterien beim Fleischverderb (Psychrophile Photobakterien)

Die ersten Arbeiten im Projekt ‚Kontrolle psychrophiler Photobakterien beim Fleischverderb‘ konzentrierten sich auf die Entwicklung eines geeigneten Kultivierungsmediums für Photobakterien. Als geeignet erwies sich das Fertigmedium Marine Broth, versetzt mit 2% NaCl und dreitägige Kultivierung bei 15°C. Mit Hilfe dieser Methode wurden die Arten *P. phosphoreum*, *P. carnosum* und *P. iliopiscarium* auf verschiedenen Sorten Fleisch nachgewiesen. Die Kontamination war dabei unabhängig von Hersteller und Marke und betraf sowohl kleine, lokale Betriebe, als auch große Ketten. Außerdem zeichnete sich eine Häufung von kontaminierten Proben während der Sommermonate ab, die sich möglicherweise auf betriebliche Anpassungen an die Außentemperatur zurückführen lässt. Eine Auswahl weiterer Lebensmittel wurde negativ auf Photobakterien getestet, darunter mehrere tierische Lebensmittel und Lebensmittel mit Bezug zum Meer. Außerdem wurden zwei Fleischverarbeitende Betriebe beprobt, wovon sich einer als kontaminiert erwies. Da sich dort die Kontamination aber erst nach einigen Tagen Inkubation auf einem verpackten Produkt nachweisen ließ, ist von einer geringen Anfangszellzahl auszugehen. Damit würde sich stattdessen eine Probennahme basierend auf Photobacterium-DNA anbieten, die allerdings Pandemie-bedingt nicht final umgesetzt werden konnte. Vorliegende Daten weisen aber auf die Fleischverarbeitenden Betriebe als entscheidende Kontaminationsquelle hin. Da der Nachweis durch Kultivierung in der Praxis schwer umsetzbar ist, wurde eine DNA-basierte Methode entwickelt, die mit minimalem Aufwand innerhalb von 2 Stunden ein Ergebnis liefert. Dieses sogenannte LAMP-Assay weist auch dann eine Kontamination nach wenn keine teilungsfähigen Zellen vorliegen und kann im Vergleich zum Kultivierungs-abhängigem Nachweis deshalb nicht nur als zeitsparender, sondern auch als zuverlässiger angesehen werden. Alle nachgewiesenen Photobacterium-Arten waren empfindlich gegenüber erhöhter Temperatur und Austrocknung. Allerdings unterschied sich die Art *P. phosphoreum* durch schnelleres und stärkeres Wachstum von den anderen beiden, während bei der Art *P. carnosum* ein breiteres Substratspektrum auffiel, das sich durch eine Untersuchung der genomischen Ausstattung bestätigte. Eine spezifische genetische oder metabolische Anpassung einzelner Stämme an das Habitat ihrer Isolation wurde nicht festgestellt. Da *P. phosphoreum* aber allgemein eine stärkere Anpassung an hohen Druck und erhöhten Salzgehalt zeigte, wird der Ursprung dieser Art in marinen Lebensräumen vermutet, während *P. carnosum* stärker dem Fleischsystem zugeordnet wird. Letzteres spiegelt sich auch in dem positiven Einfluss wieder, den die Anwesenheit weiterer Fleischverderber auf das Wachstum dieser Art unter Schutzgasatmosphäre hatte. Unter diesen Umständen wuchs *P. phosphoreum* tendenziell schlechter, was sich möglicherweise auf Nährstoffkonkurrenz zurückführen lässt. Diese ließ sich aus den untersuchten Transkriptomdaten herauslesen. Schutzgasatmosphäre zeigte sowohl in Flüssigmedium als auch auf Fleisch eher geringe Auswirkungen auf das Wachstum von Photobakterien, sofern nur CO₂ als aktives Gas eingesetzt wurde. Die Kombination von CO₂ und O₂ in hoher Konzentration führte dagegen unter Laborbedingungen zu einer deutlichen Wachstumsreduktion, verglichen mit dem Wachstum in Luft. Ausgehend von den

untersuchten Proteom- und Transkriptomdaten lässt sich dies möglicherweise auf erhöhten oxidativen Stress durch O₂, einhergehend mit verringerter Atmungsaktivität, und verschiedenen zelluläre Hemmaktivitäten durch CO₂ zurückführen. Insgesamt zeigte sich, dass sich eine Kontamination durch Photobakterien vor allem durch die Entstehung verschiedener biogener Amine, durch Erreichen von verderbsrelevanten Zellzahlen und durch vergleichsweise hohe Toleranz gegenüber Schutzgasverpackung zu einem Problem in der Fleischverarbeitung entwickeln kann. Geeignete Gegenmaßnahmen können sorgfältige Reinigung der Betriebe mit Leitungswasser, Temperaturerhöhung und Verfolgung von Kontaminationsketten mittels DNA-basiertem Nachweis umfassen.

IVLV-Mitglieder können den vollständigen Projektabschlussbericht auf unserer Homepage herunterladen. Hierzu ist nur eine Anmeldung in der Rubrik „[Meine IVLV](#)“ erforderlich. Nicht-Mitglieder können den Abschlussbericht bei der IVLV-Geschäftsstelle unter office@ivlv.org anfordern.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Forschungsnetzwerk
Mittelstand

Das IGF-Vorhaben 20113 N der Forschungsvereinigung Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. – IVLV, Giggenhauser Str. 35, 85354 Freising, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und –entwicklung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.