

6 Zusammenfassung

Wirkungen von *Bacillus cereus variatio toyoi* auf transportphysiologische Parameter des mittleren Jejunums von Ferkeln im Alter von 2 bis 8 Wochen

Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts entwickelte Metchnikoff das Konzept von probiotischen Wirkungen. Seitdem werden Wirkungen von Probiotika an Tier und Mensch erforscht. Diese Bemühungen wurden in den letzten Jahren intensiviert, da das Schwein als landwirtschaftliches Nutztier seit Januar 2006 dem EU-weiten Verbot der Verfütterung antibiotischer Leistungsförderer unterliegt. Für Probiotika als eine Möglichkeit alternativer Leistungsförderer besteht noch Forschungsbedarf zu den ihren Wirkungen zu Grunde liegenden Mechanismen.

In der vorliegenden Arbeit wurde mit Hilfe der Ussing-Kammer-Methode untersucht, ob eine durchgehende Supplementierung des Futters der Sau (ab dem 24. Tag nach der Bedeckung) sowie nachfolgend der Ferkel mit dem Probiotikum *Bacillus cereus var. toyoi* einen Einfluss auf die Transport- und Barrierefunktionen des Epithels im mittleren Jejunum von Ferkeln hat.

Dazu wurden sowohl absorptive als auch sekretorische Transportmechanismen sowie die passive Permeabilität des Dünndarmepithels bei Schweinen im Alter von 14, 28, 35 und 56 Tagen betrachtet. Als Modellsubstanzen für die Na⁺-gekoppelten Nährstoffabsorptionen wurden Glukose in den Konzentrationen 0,5 mM, 1,0 mM, 4,0 mM und 10,0 mM sowie Glutamin in der Konzentration von 12 mM eingesetzt. Die PGE₂-induzierte Ionensekretion wurde als Modell für die sekretorischen Transportmechanismen ausgewählt und mit PGE₂-Konzentrationen von 0,05 µM, 0,1 µM, 0,5 µM und 1,0 µM untersucht. Die Höhe der elektrogenen Reaktion auf die zugegebenen Substanzen wurde mit Hilfe der Kurzschlussstromreaktion ΔI_{sc} beurteilt. Ferner wurde die Barrierefunktion des Epithels mit der Modellsubstanz ³H-Mannit per Fluxmessung sowie durch Messung des transepithelialen Widerstandes R_t untersucht.

Besondere Berücksichtigung erfuhren dabei die Untersuchung der Entwicklung dieser Transporte mit zunehmendem Alter einschließlich des mittelfristigen (nach 7 Tagen) Einflusses des Absetzens sowie darin eingeschlossen der Beeinflussung der transportkinetischen Parameter Michaelis-Menten-Konstante K_m und maximale Transportgeschwindigkeit V_{max} des Na⁺-gekoppelten Glukosetransportes und der PGE₂-stimulierten Ionensekretion.

Die 14 Tage alten Ferkel unterscheiden sich von den übrigen Ferkeln vor allem dadurch, dass sie eine höhere Kurzschlussstromreaktion auf PGE₂ bzw. niedrigere Kurzschlussstromreaktion auf Glukose und Glutamin zeigen als die älteren Tiere. *Bacillus cereus var. toyoi* hat in dieser Altersgruppe eine die Sekretion abschwächende und die Absorption z.T. steigernde Wirkung.

Bei 28 Tage alten Ferkeln (direkt vor dem Absetzen) bedingt *Bacillus cereus var. toyoi* erhöhte Empfindlichkeiten der PGE₂-stimulierten Sekretion. Bei den 35 Tage alten Tieren (eine Woche nach dem Absetzen) ist diese Erhöhung gegenüber der Kontrolle bei insgesamt höherer Empfindlichkeit beider Fütterungsgruppen geringer ausgeprägt. Die 56 Tage alten Ferkel haben die geringste Differenz zwischen den beiden, sehr niedrige Empfindlichkeiten aufweisenden, Fütterungsgruppen. Die 35 Tage alten Probiotikatiere kommen dadurch 7

Tage nach dem Absetzen in den Bereich der hohen Sekretionsbereitschaft von 14 Tage alten Tieren beider Fütterungsgruppen.

Am deutlichsten zeigt *Bacillus cereus var. toyoi* jedoch in der vorliegenden Arbeit einen interindividuell vereinheitlichenden Effekt (Abnahme der interindividuellen Streuungen) auf die zellulären Transportmechanismen Na⁺-gekoppelter Glukose- und Glutaminabsorption sowie PGE₂-stimulierter Sekretion.

Dagegen scheint *Bacillus cereus var. toyoi* in dieser Untersuchung keinen stabilisierenden oder vereinheitlichenden Effekt auf die Barrierefunktion des mittleren Jejunums des Schweines zu haben.

Die Bedeutung der Ergebnisse, mögliche Schlussfolgerungen sowie Ausblicke auf weiteren Forschungsbedarf werden diskutiert.

Die Beobachtungen legen nahe, daß eine Harmonisierung der teilweise erheblichen interindividuellen Schwankungen als hauptsächliche Wirkung von *Bacillus cereus var. toyoi* angenommen werden kann. Dies kann auf einen die Mikroökologie des Darmes, in der sowohl die gesamte Ingesta mit ihrer Mikrobiologie als auch die Darmwand mit ihren physiologischen Mechanismen eingeschlossen sind, 'stabilisierenden' Effekt hinweisen.