

Tierärztliche Hochschule Hannover

Effekte der Kombination eines Multienzymproduktes porciner Herkunft mit einer mikrobiell erzeugten Lipase auf die Nährstoffverdaulichkeit (praecaecal / in toto) beim pankreasganglierten, ileocaecal fistulierten Miniaturschwein

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung des Grades einer
Doktorin der Veterinärmedizin
- Doctor medicinae veterinariae -
(Dr. med. vet.)

vorgelegt von
Katharina Kalla
Bonn

Hannover 2009

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung.....	1
2.	Schrifttum	3
2.1	Die chronische exokrine Pankreasinsuffizienz (EPI) bei Mensch und Tier	3
2.1.1	Ätiologie.....	3
2.1.2	Pathogenese und klinische Symptome	5
2.1.3	Diagnostik.....	13
2.1.4	Exokrine Pankreasinsuffizienz und Mukoviszidose (cystische Fibrose, CF).....	15
2.2	Die Behandlung der chronischen exokrinen Pankreasinsuffizienz	18
2.2.1	Substitutionstherapie mit Pankreasenzymen.....	18
2.2.1.1	Multienzymprodukte tierischen Ursprungs.....	20
2.2.1.2	Enzymprodukte nicht-tierischen Ursprungs	22
2.2.1.3	Anwendung in der Praxis.....	24
2.2.1.4	Entwicklungstrends	25
2.2.2	Diätetik	27
2.3	Die Fettqualität in Chymus und Faeces.....	28
2.3.1	Einfluss der EPI auf die Fettqualität in Chymus und Faeces	30
2.3.2	Einfluss der Dickdarmflora auf die Fettqualität in der Faeces.....	33
2.4	Das Schwein als Modelltier für die Verdauung beim Menschen	35
2.5	Vorteile der Kombination eines Multienzymproduktes porciner Herkunft mit einer mikrobiell synthetisierten Lipase	39
3.	Eigene Untersuchungen	42
3.1	Material und Methoden	42
3.1.1	Versuchsziel	42
3.1.2	Versuchstiere	43
3.1.3	Haltung der Versuchstiere	45
3.1.4	Fütterung	45
3.1.4.1	Enzymprodukte	47

INHALTSVERZEICHNIS

3.1.5	Versuchsplan.....	48
3.1.6	Probengewinnung und -sammlung.....	51
3.1.7	Probenaufbereitung.....	51
3.1.8	Untersuchungsmethoden.....	53
3.1.9	Berechnungsformeln.....	58
3.1.9.1	Berechnung der scheinbaren Verdaulichkeit.....	59
3.1.9.2	Berechnungen der Übereinstimmungsrate zwischen angefluteter Rohfettmenge und der Summe der analysierten Fettsäuren (FS).....	60
3.1.10	Statistische Methoden.....	60
3.2	Ergebnisse.....	61
3.2.1	Praecaecale Anflutungen.....	63
3.2.1.1	Absolute Chymusmengen (g uS / 12 h) am terminalen Ileum.....	63
3.2.1.2	TS-Gehalte des ilealen Chymus (g / kg uS).....	64
3.2.1.3	Absolute Chymusmengen (g TS / 12 h) am terminalen Ileum.....	65
3.2.1.4	Absolute Rfe-Anflutung (g / 12 h) am terminalen Ileum.....	66
3.2.1.5	Absolute Rp-Anflutung (g / 12 h) am terminalen Ileum.....	67
3.2.1.6	Absolute Stärke-Anflutung (g / 12 h) am terminalen Ileum.....	68
3.2.1.7	Absolute Cr ₂ O ₃ -Anflutung (g / 12 h) am terminalen Ileum.....	68
3.2.1.8	Nährstoff- und Cr ₂ O ₃ -Anflutungen am terminalen Ileum (Relativwerte).....	69
3.2.1.9	Zusammenfassung.....	70
3.2.2	Praecaecale Verdaulichkeit der Rohnährstoffe.....	71
3.2.2.1	Scheinbare praecaecale TS-Verdaulichkeit (%).....	71
3.2.2.2	Scheinbare praecaecale Rfe-Verdaulichkeit (%).....	72
3.2.2.3	Scheinbare praecaecale Rp-Verdaulichkeit (%).....	73
3.2.2.4	Praecaecale Stärke-Verdaulichkeit (%).....	74
3.2.2.5	Cr ₂ O ₃ -Wiederfindung (%) am terminalen Ileum.....	75
3.2.2.6	Praecaecale Verdaulichkeiten der Nährstoffe (Relativwerte).....	75
3.2.2.7	Zusammenfassung.....	77
3.2.3	Faecale Ausscheidung (Kotmengen und -inhaltsstoffe).....	78
3.2.3.1	Absolute Kotmengen (g uS / 24 h).....	78
3.2.3.2	TS-Gehalt im Kot (g / kg uS).....	79
3.2.3.3	Kotmengen (g TS / 24 h).....	80
3.2.3.4	Faecale Rfe-Ausscheidung (g / 24 h).....	81
3.2.3.5	Faecale Rp-Ausscheidung (g / 24 h).....	82

INHALTSVERZEICHNIS

3.2.3.6	Faecale Cr_2O_3 -Ausscheidung (g / 24 h)	83
3.2.3.7	Faecale Nährstoff- und Cr_2O_3 -Ausscheidung (Relativwerte)	83
3.2.3.8	Zusammenfassung	85
3.2.4	Nährstoff-Verdaulichkeit der Rohrnährstoffe über den gesamten Magen-Darm-Trakt	86
3.2.4.1	TS-Verdaulichkeit (%) über den gesamten Verdauungstrakt	86
3.2.4.2	Rfe-Verdaulichkeit (%) über den gesamten Verdauungstrakt	87
3.2.4.3	Rp-Verdaulichkeit (%) über den gesamten Verdauungstrakt	87
3.2.4.4	Cr_2O_3 -Wiederfindung (%) im Kot	88
3.2.4.5	Nährstoffverdaulichkeiten über den gesamten Magen-Darm-Trakt (Relativwerte)	89
3.2.4.6	Zusammenfassung	91
3.2.5	Fettsäuren	92
3.2.5.1	FS-Muster im Chymus am terminalen Ileum (%)	92
3.2.5.2	Anteile gesättigter und ungesättigter Fettsäuren in Chymus	94
3.2.5.3	Praecaecal „verschundene“ FS-Mengen (g / 24 h) und FS-Verschwindensraten (%)	95
3.2.5.4	FS-Muster im Kot (%)	100
3.2.5.5	Anteile gesättigter und ungesättigter Fettsäuren in Kot	102
3.2.5.6	Über den gesamten Magen-Darm-Trakt „verschundene“ FS-Mengen (g / 24 h) und FS-Verschwindensraten (%)	104
3.2.5.7	Zusammenfassung	109
4.	Diskussion	111
4.1	Kritik der Methoden	112
4.1.1	Anzahl der verwendeten Tiere	112
4.1.2	Dauer der Anfütterung bei den Untersuchungen zur praecaecalen Verdaulichkeit	113
4.1.3	Vielfalt der eingesetzten Enzymdosierungen	115
4.1.4	Vorgehen bei der Kotkollektion	116
4.1.5	Bestimmung des FS-Musters im Futter, Chymus und Kot	117
4.1.6	Beurteilung der Nährstoffanflutung am terminalen Ileum und der faecalen Nährstoffausscheidung	118
4.2	Erörterung der eigenen Ergebnisse	118
4.2.1	Eingesetzte Diät	118
4.2.2	Bedeutung der Tierzahl für die Bewertung der Ergebnisse	121

INHALTSVERZEICHNIS

4.2.3	Vergleich praecaecal und über den gesamten Magen-Darm-Trakt verdauter Nährstoffmengen	124
4.2.4	Anteil gesättigter und ungesättigter Fettsäuren in Chymus und Kot	128
4.2.5	Praecaecal und über den gesamten Magen-Darm Trakt „verschwundene“ FS-Mengen	132
4.2.6	Ist die Kombination einer mikrobiell erzeugten Lipase mit einem MEP porciner Herkunft eine Alternative zur herkömmlichen Therapie der EPI?	140
4.2.6.1	Kommt es durch Neben- bzw. Synergieeffekte einer Kombination von MEP + L zu einer höheren Verdaulichkeit anderer Nährstoffe?	144
4.3	Schlussfolgerungen	146
5.	Zusammenfassung	149
6.	Summary	152
7.	Literaturverzeichnis	155
8.	Tabellenanhang	181