

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	V
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
Definitionen.....	VIII
1. Einleitung.....	1
2. Literaturteil.....	3
2.1 Kalzium.....	3
2.1.1 Kalziumverteilung im Körper.....	3
2.1.2 Physiologische Rolle von Kalzium.....	3
2.1.3 Hormonelle Regulation der Kalziumhomöostase.....	4
2.2 Hypokalzämie der Milchrinder.....	4
2.2.1 Formen der Hypokalzämie.....	4
2.2.2 Tiergesundheitliche und wirtschaftliche Bedeutung.....	5
2.2.3 Präventionskonzepte.....	6
2.3 Transepithelialer Kalziumtransport des Wiederkäuers.....	7
2.3.1 Parazelluläre Permeation.....	7
2.3.2 Transzellulärer Transport.....	9
2.3.2.1 Transzellulärer Kalziumtransport im Darm.....	11
2.3.2.1.1 Apikaler Einstrom.....	11
2.3.2.1.2 Intrazellulärer Transport.....	12
2.3.2.1.3 Basolaterale Abgabe ins Blut.....	12
2.3.2.2. Transzellulärer Transport im Pansen.....	13
2.3.2.2.1 Histologische Besonderheiten der ruminalen Epithelauskleidung.....	15
2.3.2.2.2 Unterschiede der ruminalen und intestinalen Kalziumresorption.....	15
2.3.2.2.3 Putativ beteiligte Transportproteine.....	16
2.4. Bioaktive Pflanzenlipide (PBLCL).....	18
2.4.2 Anwendungsgebiete in der Nutztierhaltung.....	19
2.4.3 TRP-Kanäle als Zielgruppe bioaktiver Pflanzenlipide.....	19
2.4.3.1 TRPM8.....	21
2.4.3.2 TRPA1.....	22
2.4.3.3 TRPV3.....	22
2.5 Bedeutung der Literatur für die eigene Fragestellung.....	23
3. Material und Methoden.....	25

3.1 Tiere	25
3.2 Gruppeneinteilung und Vorfütterung	26
3.3 Rationsgestaltung.....	26
3.5 Lebendmassezunahme und Futteraufnahme.....	28
3.6 <i>In-vivo</i> -Blutanalysen	28
3.7 Gewebegewinnung.....	30
3.7.1 Gewebegewinnung für funktionelle <i>Ex-vivo</i> -Untersuchungen	30
3.7.2 Gewebegewinnung für molekularbiologische Untersuchungen.....	30
3.8 RNA-Isolierung	31
3.9 cDNA-Synthese.....	32
3.10 Primer-Design	33
3.11 Polymerase-Kettenreaktion (RT-qPCR).....	37
3.12 Funktionelle Bestimmung der Epitheleigenschaften <i>ex vivo</i>	38
3.12.1 Inkubationslösungen der Ussing-Kammern.....	40
3.12.2 Elektrophysiologische Messungen (P_d , I_{sc} , G_i).....	41
3.12.3 Messung der unidirektionalen Fluxraten (J_{ms} und J_{sm})	43
3.12.3.1 Kalziumfluxraten	43
3.12.2.2 Fluoresceinfluxraten	45
3.12.4 Versuchsablauf der funktionellen Untersuchungen	46
3.13 Statistik und Darstellung der Ergebnisse	47
4. Ergebnisse	49
4.1 Bestimmung ausgewählter <i>In-vivo</i> -Parameter	49
4.1.1 Lebendmassezunahme und Futteraufnahme.....	49
4.1.2 Serummetabolite im Blutplasma	50
4.1.3 Konzentration freier Aminosäuren	51
4.2 RT-qPCR.....	53
4.2.1 TRP-Kanal mRNA-Expression im Pansen und Jejunum.....	53
4.2.2 Tight junction mRNA-Expression im Pansen und Jejunum	53
4.3. Funktionelle Untersuchungen in der Ussing-Kammer.....	56
4.3.1 Auswirkung bioaktiver Pflanzenlipide und mukosaler Natriumverfügbarkeit auf elektrophysiologische Eigenschaften	56
4.3.1.1 Langzeit- und akute Effekte im Pansen.....	56
4.3.1.2 Langzeit- und akute Effekte im Jejunum	57
4.3.2 Auswirkung bioaktiver Pflanzenlipide und mukosaler Natriumverfügbarkeit auf Kalziumfluxraten	60
4.3.2.1 Langzeit- und akute Effekte im Pansen.....	60
4.3.2.2 Langzeit- und akute Effekte im Jejunum	63

4.3.3 Auswirkung bioaktiver Pflanzenlipide und mukosaler Natriumverfügbarkeit auf Fluoresceinfluxraten	65
4.3.3.1 Fluoresceinfluxraten im Pansen	66
4.3.3.2. Fluoresceinfluxraten im Jejunum.....	66
4.3.4 Korrelationsanalysen	69
4.3.4.1 Beziehung unidirektionaler Kalzium- und Fluoresceinfluxraten.....	69
4.3.4.2 Beziehung der Gewebeleitfähigkeit und Fluoresceinfluxraten.....	71
5. Diskussion	73
5.1 Kritische Betrachtung der angewandten Methoden	73
5.2 Diskussion der Ergebnisse.....	75
5.2.1 Kalziumtransport im Pansen.....	75
5.2.1.1 Allgemeine Betrachtung des ruminalen Kalziumtransports	75
5.2.1.2 Funktionelle Expression eines $\text{Ca}^{2+}/\text{H}^{+}$ -Austauschers.....	76
5.2.1.3 Rolle von TRP-Kanälen	76
5.2.2 Auswirkung bioaktiver Pflanzenlipide	79
5.2.2.1 Einfluss auf ausgewählte <i>In-vivo</i> -Parameter	79
5.2.2.2 Einfluss auf den ruminalen Kalziumtransport	80
5.2.3 Kalziumtransport im Darm.....	82
5.2.4 Parazelluläre Kalziumpermeation.....	84
5.2.4.1 Auswirkungen von bioaktiven Pflanzenlipiden auf die gastrointestinale Barrierefunktion.....	84
5.2.4.2 Einsatz des parazellulären Markers Fluorescein im Pansen und Darm	87
5.2.5 Einsatz bioaktiver Pflanzenlipide zur Hypokalzämieprävention.....	89
5.2.6 Schlussfolgerung	90
5.2.7 Ausblick	93
6. Zusammenfassung.....	94
7. Summary	96
8. Literaturverzeichnis	98
Publikationsverzeichnis	IX
Danksagung	XI
Finanzierungsquellen	XII
Selbstständigkeitserklärung	XIII