

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 (PBLC).....	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)	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 unidirektonaler 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 Kalzumpermeation	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