

1	Einleitung	1
2	Literaturübersicht	3
2.1	Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP).....	3
2.2	Chemische Struktur und Vorkommen der NSP	5
2.3	Eigenschaften und mikrobieller Abbau der NSP	8
2.4	Auswirkungen der NSP	10
2.5	Einsatz von NSP-spaltenden Enzymen als Futterzusatzstoffe	17
2.6	NSP-hydrolysierende Enzyme, Fettverdauung und bakterielle Gallensäurehydrolasen	19
2.7	Mikrobielle Besiedelung des Verdauungstraktes beim Schwein	20
2.8	Besonderheiten des Verdauungstraktes beim Ferkel	24
2.9	Charakterisierung der in der vorliegenden Arbeit eingesetzten Enzympräparate	25
2.9.1	Enzymaktivitäten von <i>Roxazyme G2</i> und <i>Ronozyme WX</i>	25
2.9.2	Beschreibung der eingesetzten Enzympräparate bezüglich Temperaturoptimum und –stabilität sowie pH-Optimum	26
3	Material und Methoden	27
3.1	Versuchsplanung und Zielstellung der vorliegenden Arbeit.....	27
3.2	„In vitro“ Wachstumsversuch mit Magen-, Jejunal- und Coloinhalt und verschiedenen NSP-reichen Extrakten als Substrat	28
3.2.1	Herstellung NSP-reicher Extrakte aus Weizen	28
3.2.2	Proteinbestimmung nach Bradford und DNSS-Test zum Nachweis reduzierender Zucker zur Charaktersistierung der NSP-reichen Extrakte	31
3.2.3	„In vitro“ Inkubation der NSP-reichen Extrakte mit Magen-, Jejunal- und Colondigesta.....	31
3.3	Fütterungsversuch zur Ermittlung von Leistungsparametern	32
3.3.1	Tiere und Haltungsbedingungen	32
3.3.2	Zusammensetzung der eingesetzten Diäten	34
3.3.3	Bestimmung der Extraktviskosität des in der Grunddiät verwendeten Weizens (Sorte „Alidos“)......	35
3.3.4	Angaben zum Pelletiervorgang	35
3.3.5	Beurteilung der Kotkonsistenz	35
3.3.6	Digestaprobennahme für die Laboruntersuchungen	36
3.3.7	Lyophilisierung der Digestaprobe für die Weender Analyse und für die Bestimmung des Aminosäure- und Stärkegehaltes	36
3.4	pH-Wert-Bestimmung in den Magendigesta.....	37
3.5	Agardiffusionstest zum qualitativen Nachweis der Aktivität NSP-spaltender Enzyme in den Magen- Jejunal- und Colondigesta.....	37
3.5.1	Herstellung des Substrat-Agars	37
3.5.2	Vorbereitung der Digestaprobe für den Agardiffusionstest	38
3.5.3	Auswertung der Lysezonen	38
3.6	Viskosimetrie der Digestaprobe	38
3.7	Bestimmung bakterieller Metaboliten	39
3.7.1	Bestimmung freier Ammoniumionen.....	39
3.7.2	Lactatbestimmung	39
3.7.3	Bestimmung der kurzkettigen Fettsäuren.....	39
3.7.4	Gallensäure-Bestimmung	40
3.8	Bestimmung des Markers Chromoxid für die spätere Berechnung der praecaecalen Verdaulichkeiten	40

Inhalt

3.9	Weender Analyse, Bestimmung der Aminosäure- und Stärkegehalte sowie Berechnung der praecaecalen Verdaulichkeit	40
4	Statistik	42
5	Ergebnisse	43
5.1	Proteinbestimmung und Nachweis reduzierender Zucker bei den NSP-reichen Extrakten bzw. Überständen	43
5.2	„In vitro“ Inkubation der NSP-Extrakte mit Magen-, Jejunal- und Colondigesta	44
5.3	Fütterungsversuch	48
5.3.1	Kotkonsistenz	48
5.3.2	Lebendmasse	50
5.3.3	Lebendmassezunahme.....	52
5.3.4	Futtermverzehr	53
5.3.5	Futteraufwand.....	54
5.4	pH-Wert im Magen	55
5.5	Agardiffusionstest	55
5.6	Viskosität der Digestaproben aus Magen, Jejunum und Colon	60
5.7	Extraktviskosität des in der Grunddiät verwendeten Weizens.....	61
5.8	Bakterielle Metaboliten	62
5.8.1	Ammoniumionengehalt	62
5.8.2	Lactatgehalt	63
5.8.3	Gehalt kurzkettiger Fettsäuren	64
5.8.4	Gehalt an konjugierten und dekonjugierten Gallensäuren	65
5.9	Praecaecale Verdaulichkeit der Rohrnährstoffe (Weender Analyse), der Aminosäuren und der Stärke.....	66
6	Diskussion	68
6.1	Einsatz von NSP-spaltenden Enzymen in Diäten für Ferkel.....	68
6.2	„In vitro“ Wachstumsversuch mit Magen-, Jejunal- und Coloinhalt	68
6.2.1	(1,4)- β -Arabinoxylan.....	68
6.2.2	(1,3-1,4)- β -Glucan.....	69
6.2.3	Weizenextrakte mit hohem (>30 kD) und niedrigem (<30 kD; ultrafiltriert) Molekulargewicht.....	70
6.3	Leistungsparameter	71
6.4	Digestaviskosität	73
6.5	Praecaecale Verdaulichkeit	74
6.6	Untersuchung des Einflusses der beiden Enzympräparate auf mikrobielle Stoffwechselprodukte im Gastrointestinaltrakt des Ferkels mittels Bestimmung bakterieller Metaboliten wie Ammoniumionen, Lactat und flüchtige Fettsäuren	75
6.7	Gallensäure-Bestimmung zur Untersuchung des Einflusses von Xylanasen auf Gallensäure-dekonjugierende Mikroorganismen im Gastrointestinaltrakt des Ferkels	76
6.8	Agardiffusionstest zur Abschätzung des Einflusses verschiedener Substrate auf NSP-hydrolysierende Enzymaktivitäten im Verdauungstrakt des Ferkels	77
7	Schlussfolgerungen	79
8	Zusammenfassung	81
9	Summary	84
10	Literaturverzeichnis	87

11	Anhang	98
11.1	Zootechnische Parameter	98
11.2	Zusammensetzung der Minimal-Nährmedien	99
11.3	Zusammensetzung der Ringer-I-Lösung	99