

Versuchsbericht

Verdauungsversuche mit cellulosehaltigen Ferkel-, Mast- und Zuchtsauenfuttern

Dr. H. Lindermayer, G. Propstmeier

Für die Gesunderhaltung des Verdauungsapparates und für eine funktionierende Verdauung der Schweine ist die ausreichende Zufuhr von Ballaststoffen (Rohfaser) unerlässlich. Aufgabe dieser unverdaulichen Stoffe ist,

- die Darmtätigkeit anzuregen und die Darmzotten zu stimulieren. Es werden so mehr Verdauungsenzyme in höherer Konzentration und besserer Aktivität gebildet,
- den Verdauungsbrei aufzuquellen (aufzulockern) und für eine gute Durchmischung zu sorgen,
- die Steuerung der Futteraufnahme (Sättigung),
- die Beschleunigung der Dickdarmpassage und die Regulierung der bakteriellen Fermentation,
- für eine bessere pH-Absenkung und damit Eiweißverdauung zu sorgen,
- die sogenannte Magenüberladung (nach dem Absetzen, bei Rankkämpfen, bei suboptimaler Wasserversorgung, nach Hungerphasen, bei zu schmackhaftem Futter ...) vermeiden zu helfen,
- die Bindung unerwünschter Stoffwechselprodukte,
- die Minderung von Durchfallproblemen.

Bei den Absetzferkeln mit Futterumstellung steht dabei die Entwicklung der körpereigenen Verdauung und die Darmgesundheit im Vordergrund. Tragende Sauen werden mit ausreichend Rohfaser im Futter satt aber nicht fett. Hier hat die Sättigung Vorrang.

Leider sind viele rohfaser- bzw. ballaststoffreiche Futtermittel knapp und teuer und auch mit Mängeln behaftet:

- Anreicherung von Phosphor (z.B. Kleien) oder Calcium (z.B. Grasprodukte),
- mykotoxinhaltig (z.B. Kleien),
- arbeitsaufwändig (z.B. Grundfuttermittel, Häckselprodukte),
- technikungeeignet (z.B. Grundfutter, Brückenbildung, Staubbildung),
- wenig quellfähig (z.B. Strohprodukte),
- relativ rohfasernarm und folglich hohe Einsatzraten (z.B. Hafer, Trockenschnitzel),
- wenig bakteriell fermentierbare Substanz und damit ungenügende hormonelle Sättigung (z.B. Maisprodukte, Malzkeime).

Abhilfe könnten hier hochreine, mykotoxinfreie und sehr quellfähige Rohfaserkonzentrate auf Basis rein unlöslicher Cellulose bringen. Produkte auf dem Markt enthalten ca. 70 % Rohfaser („Produkt Vitacel R 200“, Firma JRS - Rosenberg) bzw. ca. 65 % Rohfaser (Produkt „Arboce R“, Firma JRS - Rosenberg), was bei relativ geringer Einsatzrate in allen Schweinefuttern ausreichende Rohfaser- ausstattungen bedeuten würde.

In ersten Ferkelversuchen an der FH Nürtingen (2002) wurden bei 1%-tiger Vitacelzulage v.a. die Durchfallquoten stark gesenkt. Bei Zuchtsauen wird von einer optimalen Kotkonsistenz und erwünschter Zuchtcondition bei nur 1 % - 2,5 % Arboceleinsatzrate und rationierter Futtevorlage berichtet.

In Verdauungsversuchen sollte deswegen geklärt werden, ob sich mit den genannten Rohfaserkonzentraten die Nährstoffverdaulichkeiten erhöhen lassen (Ferkel- und Mastfutter), die Sättigungswirkung ausreichend ist (Tragefutter - rationiert und Tragefutter - ad libitum), welche Kotkonsistenzen sich einstellen (T-Bestimmungen) und wo die Quellwerte der Testfutter liegen.

Versuchsdesign

Versuchsort, - zeit, - tiere

- Stoffwechselanlage Grub
- Zeit Januar / Februar 2003
- 10 Pi x (DE/DL) - Kastraten mit ca. 60 kg LG
- 12 Pi x (DE/DL) - Kastraten mit ca. 12 kg LG

Verdauungsversuche - Ferkel

- 4 Tiere / Behandlung
- 14 Tage Vorperiode / 7 Tage Sammeln
- 2 Durchgänge (8 Tiere / Futter)

- Gruppe I - Ferkelaufzuchtfutter ohne Cellulose
- Gruppe II - Ferkelaufzuchtfutter mit 1 % Vitacel
- Gruppe III - Ferkelaufzuchtfutter mit 2 % Vitacel

Verdauungsversuche - Mast

- 3 Tiere / Behandlung
- 14 Tage Vorperiode / 7 Tage Sammeln
- 2 Durchgänge (6Tiere/Futter)

- Gruppe I - Mastfutter ohne Cellulose
- Gruppe II - Mastfutter mit 1 % Vitacel
- Gruppe III - Mastfutter mit 2 % Vitacel

Verdauungsversuche - Zucht (siehe Mast)

- Gruppe I - Tragefutter ohne Cellulose
- Gruppe II - Tragefutter mit 2 % Arbocel
- Gruppe III - Tragefutter mit 10 % Arbocel

Ergebnisse – Futter (Tabelle 1)

Tabelle 1: Zusammensetzung der Versuchsfutter und wichtige, analysierte Inhaltsstoffe (87 % T)

Versuchsfutter		Ferkel			Mast			Zucht		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Gerste	%	22	21	20	29	28	27	77	91	53
Weizen	%	50	50	50	50	50	50	-	-	-
Sojaschrot NT	%	22	22	22	18	18	18	4	4	4
Weizenkleie	%	-	-	-	-	-	-	8	-	15
Trockenschnitzel	%	-	-	-	-	-	-	8	-	15
Sojaöl	%	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Fumarsäure	%	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Mineralfutter	%	4	4	4	3	3	3	3	3	3
Vitacel	%	-	1	2	-	1	2	-	-	-
Arbocel	%	-	-	-	-	-	-	-	2	10
T	g	885	884	884	896	902	907	912	907	906
Rohprotein	g	177	176	175	170	165	166	104	97	99
Lysin	g	10,8	10,9	10,8	9,7	9,4	9,3	5,7	5,5	5,4
Threonin	g	6,4	6,4	6,3	5,8	5,6	5,7	3,7	3,5	3,5
Rohfett	g	27	27	26	19	18	18	25	26	21
Rohfaser	g	37	44	51	35	48	51	54	54	121
Rohasche	g	48	50	53	44	42	43	51	42	53
Ca	g	9,2	9,4	9,6	8,8	8,4	8,9	7,7	6,9	7,5
P	g	5,2	5,3	5,2	4,7	4,5	4,5	5,0	4,5	4,8
Cu	mg	161	176	165	42	41	45	40	37	37
Zn	mg	241	241	242	156	163	178	199	176	171

Bei den praxisüblichen Ferkelrationen (Ferkel I,II,III) mit Rohprotein- und Phosphorabsenkung sowie Ölzulage zur Staubbindung und Säurezusatz zur Stabilisierung sowohl der Futterhygiene als auch der Magenverdauung konnten durch 1 % bzw. 2 % Vitacel (II, III) die Rohfasergehalte um 19 % bzw. 38 % gesteigert werden. Ansonsten sind die Rationen identisch. Die Inhaltsstoffe je kg Futter reichen quantitativ und qualitativ für beste Aufzuchtleistungen.

Auch in der Mast (Mast I,II,III) ist die Ausstattung der Futter inhaltlich ausreichend. Wiederum wirkt sich die Vitacelzulage in den Gruppen II und III stark auf den Rohfasergehalt aus. Man kann bei etwa 5 % Rohfaser im Futter eine darmanregende und darmstabilisierende Wirkung in jedem Fall erwarten.

Erstaunlicherweise konnten bei den Tragefuttern (Zucht) I und II durch Ersatz der 16 % Rohfaserträger (8 % Weizenkleie, 8 % Trockenschnitzel) mit 2 % Arbocel und entsprechend mehr Gerste die Rohfaserwerte gleich gehalten werden. Allerdings liegt die Rohfaserkonzentration mit 54 g/kg im unteren anzustrebenden Bereich für Tragefutter. Das 3. Versuchsfutter zur Sattfütterung (Zucht III) der tragenden Sauen schafft bei „nur“ 30 % Rohfaserträgern (15 % Weizenkleie, 15 % Trockenschnitzel) und 10 % Arbocel über 120 g Rohfaser. Die Voraussetzungen für eine ausreichende Sättigungswirkung bei ad libitum Fütterung ohne Verfettung der Sauen wären somit bei etwa 10 - 15 % weniger Rohfaserträgeranteil geschaffen. Ansonsten ist das Sattfutter der Gruppe III gleichwertig den gängigen Rationen von I und II.

Ergebnisse - Verdaulichkeiten und Energiegehalte (Tabelle 2)

Tabelle 2: Rohnährstoffverdaulichkeiten und Energiegehalte der Versuchsfutter

Verdaulichkeiten		Ferkel			Mast			Zucht		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Ts	%	86,2	85,5	85,3	87,3	84,6	85,3	79,5	80,6	66,9
org. Subst.	%	87,6	87,0	86,5	89,1	86,3	87,1	81,7	82,4	69,1
Rohprotein	%	83,2	84,3	83,9	88,3	86,0	87,0	74,7	78,2	64,6
Rohfett	%	79,8	82,2	80,8	86,3	79,9	84,5	80,8	85,8	69,3
Rohfaser	%	39,5	39,6	39,3	41,8	28,1	35,7	27,4	12,7	15,6
NfE	%	92,4	92,0	91,9	92,1	91,3	91,6	87,4	88,7	81,1
ME (87% T)	MJ	12,89	12,75	12,68	13,16	12,77	12,84	11,67	12,08	9,68
ME (100% T)	MJ	14,82	14,66	14,58	15,13	14,68	14,76	13,41	13,88	11,13

Im Trend gehen bei den Ferkeln und Mastschweinen und den zugesetzten Rohfaserkonzentraten Vitacel und Arbocel die Verdaulichkeiten der organischen Substanz um 1 – 3 % zurück. Spezielle Effekte bei einzelnen Rohnährstoffen sind nicht bemerkbar, ebenso wenig ein Unterschied zwischen 1 % bzw. 2 % Vitacel in der Ration. Der geringe Rückgang der Energiekonzentration mit Vitacel (II, III) von 0,2 MJ ME/kg ist eine Folge der verdrängten N-freien Extraktstoffe (Stärke, Zucker) und der geringern Verdaulichkeit dieser Futterhauptfraktion. Insgesamt kann für 1 - 2 % Vitacel im Ferkel- und Mastfutter gefolgert werden, dass der Energiegehalt kaum beeinträchtigt wird.

Nach dem Ersatz der Rohfaserträger durch nur 2 % Arbocel im Tragefutter (II) wurde zwar der Rohfaserwert gehalten, die Verdaulichkeiten waren aber etwas erhöht. In der Folge hatte Gruppe II

an Stelle von 11,67 MJ ME/kg 12,08 MJ - 0,41 MJ mehr. Man muss folglich bei der Futtermittelmenge aufpassen bzw. gegebenenfalls stärker rationieren. Allerdings ist der technische, hygienische und arbeitswirtschaftliche Vorteil ohne 15 - 20 % konventionelle Rohfaserfutter mit ihren Risiken nicht hoch genug einzuschätzen.

Bei dem Sattfutter (Zucht III) gelingt sowohl eine starke Reduzierung energiereicher Futterinhaltsstoffe als auch eine wirksame Reduzierung der Verdaulichkeiten mit nur 9,68 MJ ME/kg Tragefutter. Die Frage ist, ob damit bei freiem Futterzugang die Futter- und Nährstoffaufnahme ausreichend begrenzt werden kann?

Ergebnisse – Leistungen und Kotkonsistenz (Tabelle 3)

Tabelle 3: Futteraufnahme, Tägliche Zunahmen und Kotbeschaffenheit

Leistungen	Ferkel			Mast			Zucht		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Futterverzehr/Tag kg	0,90	0,91	0,88	2,24	2,28	2,29	2,24	2,25	1,95
Tägl. Zunahmen g	474	475	482	882	881	872	581	605	324
Kotkonsistenz ¹⁾ 1-5	3,1	3,0	3,1	2,5	2,8	2,8	3,1	3,0	3,0
Kot-Ts %	27	29	28	29	27	29	24	27	22

¹⁾ 1 = hart; 2 = fest; 3 = normal; 4 = weich; 5 = wässrig, subjektive Beurteilung;

Unabhängig ob Ferkel oder Mastschweine, mit 1 bzw. 2 % Vitacel wird die Futteraufnahme nicht beeinträchtigt. Demzufolge sind auch die täglichen Zunahmen auf hohem Niveau stabil. Sehr ausgeglichen liegen auch die Kotkonsistenzen bei subjektiver Beurteilung und nach Trockensubstanzbestimmung im optimalen Bereich ohne erkennbare Verschiebung durch die Rohfaserkonzentrate.

In der Gruppe „Zucht“ mit den älteren Verdauungsschweinen ist die Arbocelgruppe II gleichwertig zu sehen der Kontrolle mit der üblichen Rohfaserausstattung. Es scheint möglich zu sein, die gängigen, knappen und kritischen Rohfaserträger teilweise bis ganz mit dem Rohfaserkonzentrat zu ersetzen.

Das Sattfutter (Zucht III) bewirkte eine deutliche Reduzierung der Futteraufnahme (14 %) und noch mehr bei den täglichen Ansatzleistungen (45 %). Welche Effekte auf Arbocel und welche auf die angereicherte Ausstattung mit Rohfaserfuttern zurückzuführen ist, müsste in Substitutionsversuchen geklärt werden.

Mit Vorbehalt und ohne Gewähr, da ein ordentlicher Differenzversuch mit „nur“ 1 - 2 % Testfutter nicht möglich ist, kann ein Energiegehalt pro 1 kg Vitacel- / Arbocel von 2,5 MJ ME herausgerechnet werden.

Zusammenfassung

Durch die Zugabe des Rohfaserkonzentrates „Vitacel R 200“ wurden die Nährstoffverdaulichkeiten der organischen Substanz geringfügig reduziert. Ein Energieabfall von 0,2 MJ ME / kg Futter war die Folge. Die Kotkonsistenzen aller Versuchstiere waren im optimalen Bereich. Bei dem Produkt für Zuchtsauen „Arbocel R“ gelang es mit nur 2 % Einsatzrate 16 % übliche Rohfaserfutter fast zu ersetzen. Die Ration hatte damit 0,4 MJ ME / kg mehr an Energie. Speziell Arbocel scheint bei „vernünftigen“ Preisen eine gute Rohfaserquelle ohne Risiken für die Tragefutter zu sein. Die durchfallsenkende Wirkung von Vitacel und Arbocel muss sich in einem kompletten Ferkelaufzuchtversuch und in der Praxis erweisen.