

# Ferkelfütterung mit Einsatz der essenziellen Aminosäure Valin

Lukas Dissler<sup>1</sup>, Martin Häberli<sup>1</sup>, Stefan Probst<sup>2</sup> und Peter Spring<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, 3052 Zollikofen

<sup>2</sup>Egli-Mühlen AG, 6244 Nebikon

Auskünfte: Peter Spring, E-Mail: [peter.spring@bfh.ch](mailto:peter.spring@bfh.ch), Tel. + 41 31 910 21 61



Fütterung, ein Schlüsselfaktor bei der Aufzucht von Absetzferkeln.  
(Foto: SHL)

## Einleitung

Die optimale Versorgung mit Protein ist in der Ferkelfütterung ein wichtiger Erfolgsfaktor. Zum einen müssen die Tiere mit allen Aminosäuren (AS) ausreichend versorgt sein, damit sie ihr Wachstumspotenzial voll ausschöpfen können. Zum andern sollte der Gehalt an Rohprotein (RP) im Futter nicht zu hoch sein, da verschiedene Studien zeigen, dass hohe Proteingehalte das Risiko von Darmerkrankungen erhöhen (Le Bellego und Noblet 2002; Heo *et al.* 2009). Ein tiefer RP-Gehalt im Futter bei genügender Versorgung mit essenziellen AS ist ebenfalls

aus Sicht einer ammoniakemissionsarmen Fütterung anzustreben (Bracher und Spring 2010). Um die AS-Versorgung bei abgesenktem RP-Gehalt sicherzustellen, werden Ferkelfutter mit Zusatz der essenziellen AS Lysin, Methionin, Threonin und Tryptophan formuliert. Nach diesen erstlimitierenden AS ist laut Figueroa *et al.* (2003) Valin der nächste begrenzende Faktor für das Wachstum junger Schweine. Isoleucin, eine weitere AS, welche bei Absenkung des RP-Gehaltes ebenfalls begrenzend wirken kann, ist in reiner Form noch nicht verfügbar.

Valin ist eine verzweigt-kettige AS und zählt zu den neutralen AS, da sie sich sowohl sauer (Abgabe von Protonen), als auch basisch (Aufnahme von Protonen) verhalten kann. Neben der Hauptaufgabe als Proteinbestandteil, ist Valin für die Aufrechterhaltung von Nervenfunktionen von grosser Bedeutung und fungiert im Intermediärstoffwechsel als Vorstufe von Neurotransmittern.

Je mehr essenzielle AS in reiner Form zur Verfügung stehen, desto besser lässt sich eine Futtermittelration formulieren, welche die AS-Versorgung sicherstellt, aber einen tiefen RP-Gehalt aufweist. Durch die Zulassung von Valin als Futterzusatzstoff ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten in der Rationsformulierung. Ziel der vorliegenden Versuche war es zu untersuchen, wie sich verschiedene RP- und AS-Gehalte und der Zusatz von Valin in Ferkelfutter mit abgesenktem RP-Gehalt auf die Ferkelleistung und -gesundheit auswirken.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht der in verschiedenen Ländern empfohlenen Valin:Lysin-Verhältnisse für wachsende Schweine. Die Empfehlungen schwanken von 62–71 % (Lysin = 100 %; die Valinkonzentration entspricht 62–71 % der Lysinkonzentration). Die schweizerischen Normen schlagen ein Verhältnis von 70 % vor. Viele andere Empfehlungen liegen ebenfalls im Bereich von 70%, während die Empfehlungen der deutschen Gesellschaft für Ernährungsphysiologie mit 62 % wesentlich tiefer liegen. Verschiedene, kürzlich publizierte Versuche zeigen maximale Leistungen bei Valinwerten von über 70 % (Ajinomoto 2009).

## Methode

### Versuchsaufbau

Die beiden vierwöchigen Fütterungsversuche wurden im Versuchsstall der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft SHL unter dem Versuchsprotokoll 46/10 des Kt. Berns durchgeführt. Beide Versuche waren als Blockversuche mit 90 Ferkeln (drei Varianten à sechs Buchten, je fünf Ferkel pro Bucht) konzipiert. Die Ferkel waren bei Versuchsstart ca. 30 Tage alt und wogen im Durchschnitt 7,7 kg im ersten Versuch beziehungsweise 8,1 kg im zweiten. Bei der Blockbildung wurden Tiergewicht und Genetik (Geschwister) berücksichtigt. Die Tiere wurden in Halbspaltenbodenbuchten von 2,4 m<sup>2</sup> gehalten. Futter und Wasser stand *ad libitum* zur Verfügung. Der Futterverzehr, die Tageszunahmen und die Futterverwertung wurden in beiden Versuchen für zwei 14-tägige Perioden erhoben. Pro Bucht wurde täglich ein Durchfallscore (3-Punkte Skala) erfasst. Zusätzlich wurden folgende Futtergehalte analysiert und berechnet; VES, RP, Rohfaser (RF), Rohfett (RL), Rohasche (RA) und AS.

Die Daten wurden mittels einer Block-ANOVA analysiert. Bei einem signifikanten Resultat wurden die Mittelwerte anschliessend mit dem Tukey-Kramer Multiple-Comparison Test verglichen. Waren die Voraussetzungen für die Analyse nicht erfüllt, wurde der nicht parametrische Test von Friedman verwendet.

### Futterzusammensetzung

Die Rationen, basierend auf Gerste, Mais, Bruchreis, Haferflocken, Weizenprodukten, Laktose, Kartoffelprotein und Soja, wurden als Mehl verfüttert. Die Futter entsprachen bezüglich der essenziellen AS Lysin, Met+Cys, Threonin und Tryptophan dem idealen Protein. Die Futterformulierung wurde auf Basis standardisierter ideal verdaulicher AS vorgenommen. Im ersten Versuch wurden zwei Futter mit unterschiedlichen RP- und AS-Gehalten verglichen (180 vs. 165 g RP und 12,5 vs. 11,5 g Lysin bei 14,0 MJ VES). Da das Futter mit den tieferen RP- und AS-Gehalten bezüglich Valin leicht unterversorgt war (68,5%), wurde dieses Futter als dritte Variante mit Valin supplementiert (Tabelle 2). Basierend auf den Ergebnissen des ersten Versuchs, wurden im zweiten Versuch die AS-Gehalte des Futters mit 165 g RP angehoben (Tabelle 3). Die Anhebung der vier erstlimitierenden AS führte dazu, dass die Valinversorgung nun bei 64 % lag. Als dritte Variante im Versuch 2 wurde durch Valinzusatz das Valin:Lysin-Verhältnis auf 69 % angehoben.

### Versuchsverlauf

Der Vergleich der berechneten und analysierten Futtergehalte zeigt im Allgemeinen eine gute Überein-

**Zusammenfassung**

In zwei vierwöchigen Fütterungsversuchen mit je 90 Absetzferkeln wurden der Einfluss unterschiedlicher Aminosäure-Versorgung und der Valin:Lysin Verhältnisse auf die Leistung und Gesundheit von Ferkeln getestet. Beide Versuche waren als Blockversuch mit drei Varianten und sechs Wiederholungen (insgesamt 18 Buchten mit je fünf Ferkeln) aufgebaut. In den beiden Versuchen wurden folgende Futtervarianten verglichen; *Versuch 1:* (i) 14,0 MJ VES, 180 g RP, 12,5 g Lysin, 8,6 g Valin; (ii) 14,0 MJ VES, 165 g RP, 11,5 g Lysin, 7,9 g Valin; (iii) 14,0 MJ VES, 165 g RP, 11,5 g Lysin, 8,5 g Valin. *Versuche 2:* (i) 14,0 MJ VES, 180 RP, 12,4 g Lysin, 8,6 g Valin; (ii) 14,0 MJ VES, 165 g RP, 12,4 g Lysin, 7,9 g Valin; (iii) 14,0 MJ VES, 165 g RP, 12,4 g Lysin, 8,6 g Valin. Im ersten Versuch führten die höheren Rohprotein- und Aminosäuregehalte zu einer signifikanten Verbesserung der Futterverwertung (1,43<sup>a</sup>, vs 1,53<sup>b</sup> und 1,51<sup>b</sup> kg/kg; P < 0,05). Durch die Anhebung der Aminosäure-Gehalte bei reduziertem Rohproteingehalt konnten in Versuch 2 die Leistungen trotz Reduktion der Rohproteine auf das Niveau des Standardfutters angehoben werden. Der Zusatz der essenziellen Aminosäure Valin zeigte in beiden Versuchen keine Wirkung auf die gemessenen Leistungs- und Gesundheitsparameter.

Tab. 1 | Offizielle Empfehlungen des Valin:Lysin-Verhältnisses verschiedener Länder

Land / Institut	Jahr	Val:Lys
Frankreich; INRA : Institut National de la Recherche Agronomique	1994	70%
USA; NRC: National Research Council, USA	1998	68%
Spanien; FEDNA : Fondation Espanola de la Nutrition Animal	2006	71%
Brasilien; Rostango, Universidade Federal de Viçosa	2005	69%
England; BSAB: British Society of Animal Science	2003	70%
Dänemark; DIAS: Danish Institute of Agricultural Sciences	2008	70%
Schweiz; ALP: Agroscope Liebefeld-Posieux	2004	70%
Deutschland; GfE: Gesellschaft für Ernährungsphysiologie	2006	62%

**Tab. 2 | Berechnete und analysierte Futtergehalte in Versuch 1 (Std-1 = Standard Versuchsfutter Versuch 1, RPr-ASr = RP- und AS-Gehalt reduziert; RPr-ASr+Val = RP- und AS-Gehalt reduziert mit Zusatz von Valin; cal= berechnet; Labor = analysierte Laborwerte)**

Versuch 1		Std-1			RPr-ASr			RPr-ASr+Val			CH*
		cal	Labor	Labor AS:L	cal	Labor	Labor AS:L	cal	Labor	Labor AS:L	AS:L
TS	g/kg		878,2			883,5			881		
RA	g/kg	53	46,4		52	45,8		52	45,7		
RP	g/kg	180	182		165	166		165	166		179
RF	g/kg	30	27		30	26		30	26		
RL	g/kg	40	38		40	42		40	43		
MJ VES	MJ/kg	14	14,2		14	14,4		14	14,4		
Lysin / VES	g/MJ	0,89	0,85		0,82	0,77		0,82	0,77		0,88
vLysin	g/kg	11			10,2			10,2			10,2
Lysin	g/kg	12,5	12	100%	11,5	11,1	100%	11,5	11,1	100%	100%
Met+ Cyst	g/kg	8	7,7	64%	7,3	7,1	64%	7,3	7	63%	64%
Tryptophan	g/kg	2,6	2,6	22%	2,4	2,6	23%	2,4	2,4	22%	20%
Threonin	g/kg	8,2	7,8	65%	7,6	7,3	66%	7,6	7,2	65%	68%
Valin	g/kg	8,6	8,6	72%	7,9	7,9	71%	8,5	8,4	76%	70%
Isoleucin	g/kg	7,2	7,3	61%	6,5	6,5	59%	6,5	6,5	59%	62%
Leucin	g/kg	13,8	13,7	114%	12,7	12,5	113%	12,7	12,4	112%	100%
Arginin	g/kg	11,1	10,9	91%	10	9,7	87%	10	9,6	86%	32%
Histidin	g/kg	4,3	4,1	34%	3,9	3,7	33%	3,9	3,6	32%	40%
Phe + Tyr	g/kg	15,1	15,2	127%	13,8	13,9	125%	13,8	13,7	123%	96%

\* Agroscope Liebefeld-Posieux 2004

stimmung. Gegenüber den Berechnungen liegen die analysierten VES-Gehalte systematisch höher. Die Abweichungen liegen im Bereich von 0.2 – 0.4 MJ / kg Futter.

Beide Versuche verliefen nach Plan. Die Tiergesundheit war in beiden Versuchen gut. Im ersten Versuch mussten drei Tiere während dem 8.–12. Versuchstag wegen Durchfalls mit Colistin behandelt werden. Im zweiten Versuch waren keine Behandlungen nötig.

## Resultate

### Bessere Gesamtleistung mit höherer Protein- und Aminosäureversorgung

Tabelle 4 zeigt die Leistungsdaten aus Versuch 1. Der höhere RP- und AS-Gehalt im Futter führte zu tendenziell besseren Tageszunahmen und zu einer signifikant besseren Futterverwertung gegenüber den Varianten mit tieferen RP und AS-Konzentrationen. Die Verbesserung der Futterverwertung kam aufgrund der Verbesserung in der zweiten Versuchsperiode zustande. Der Zusatz von Valin, welcher das Valin:Lysin Verhältnis in der RPr-ASr-Ration von 69 auf 74 % (berechnet) bzw. 71 auf 76 % (analysiert) steigerte, hatte keinen Einfluss auf die erhobenen Parameter.

### Keine Leistungsverbesserung mit Valinzusatz

In der Praxis kommt es oft vor, dass bei einer Absenkung des RP-Gehaltes und bei hohen Gehalten der vier erstlimitierenden Aminosäuren die Valin- und Isoleucinversorgung unter den Empfehlungen zu liegen kommen. Anhand der Ergebnisse des ersten Versuchs, wurden im zweiten Versuch die AS-Gehalte der Protein-reduzierten Ration auf das Niveau der Standardration angehoben. Durch die Anhebung der AS-Konzentrationen konnte der Leistungsunterschied, welcher in Versuch 1 beobachtet wurde, verhindert werden (Tabelle 5). Durch die Anhebung des Lysingehaltes sank das Valin:Lysinverhältnis auf 64% (berechnet) respektive 65% (analysiert) und lag deutlich unter den CH Empfehlungen. Durch den Zusatz von Valin wurde der Gehalt auf berechnete 69 % und analysierte 72 % angehoben. Die Anhebung des Verhältnisses führte zu keiner Leistungssteigerung. In den ersten zwei Versuchswochen wurde vom Valin-supplementierten Futter signifikant weniger gefressen. Der Minderverzehr führte zu einer numerischen Reduktion der Zunahmen von 18 g. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant ( $p > 0,05$ ) und über die ganze Versuchsperiode ergaben sich keine Unterschiede durch Valin-Supplementierung.

**Tab. 3 |** Berechnete und analysierte Futtergehalte in Versuch 2 (Std-2 = Standard Versuchsfutter Versuch 2, RPr = RP-Gehalt reduziert; RPr-ASr+Val = RP-Gehalt reduziert mit Zusatz von Valin; cal= berechnet; Labor = analysierte Laborwerte)

Versuch 2		Std-2			RPr			RPr+Val			CH*
		cal	Labor	Labor AS:L	cal	Labor	Labor AS:L	cal	Labor	Labor AS:L	AS:Lys
TS	g/kg		887,3			885,7			886		
Rohasche	g/kg	53	49,2		52	47,1		52	47,2		
Rohprotein	g/kg	180	179		165	167		165	168		179
Rohfaser	g/kg	30	27		30	27		30	28		
Rohfett	g/kg	40	41		40	39		40	33		
MJ VES	MJ/kg	14	14,4		14	14,3		14	14,2		
Lysin / VES	g/MJ	0,89	0,86		0,89	0,88		0,89	0,88		0,89
vLysin	g/kg	11			11			11			10,2
Lysin	g/kg	12,4	12,4	100%	12,4	12,6	100%	12,4	12,5	100%	100%
Met+ Cyst	g/kg	8	7,7	62%	8	7,8	62%	8	7,7	62%	64%
Tryptophan	g/kg	2,6	2,6	21%	2,6	2,6	21%	2,6	2,6	21%	20%
Threonin	g/kg	8,2	8,1	65%	8,2	8,2	65%	8,2	8	64%	68%
Valin	g/kg	8,6	8,8	71%	7,9	8,2	65%	8,6	9	72%	70%
Isoleucin	g/kg	7,2	7,4	60%	6,5	6,8	54%	6,5	6,9	55%	62%
Leucin	g/kg	13,9	14	113%	12,7	13,1	104%	12,7	13,1	105%	100%
Arginin	g/kg	11,1	11	89%	9,9	10,1	80%	9,9	10,1	81%	32%
Histidin	g/kg	4,3	4,1	33%	3,9	3,8	30%	3,9	3,8	30%	40%
Phe + Tyr	g/kg	15,1	15,4	124%	13,7	14,3	113%	13,7	14,4	115%	96%

\* Agroscope Liebefeld-Posieux 2004

## Diskussion

In Übereinstimmung mit Bracher und Spring (2010) lagen in den vorliegenden Versuchen die analysierten VES-Gehalte der Rationen um 0,2–0,4 MJ/kg über den berechneten Werten. Da die Rationsanalysen tiefere RA-Gehalte zeigen als die Berechnungen, könnte ein Teil der Abweichung in den VES-Werten aufgrund des Unterschieds in der RA verursacht worden sein. Da bei der Festlegung der Nährstoffdichte der Ration sowohl der Protein- und AS-Gehalt als auch die Gehalte der Mengenelemente auf die Energie bezogen werden, sollten die festgestellten Abweichungen der Energiewerte näher untersucht werden. Eine falsche Einschätzung der Energie verhindert, dass die Nährstoffgehalte von Rationen möglichst genau auf den Bedarf der Tiere abgestimmt werden können.

Der RP-Gehalt und die Gehalte der AS Lysin, Met+Cys, Threonin und Tryptophan in der Standardration entsprechen den CH-Normen (Agroscope Liebefeld-Posieux 2004), die Gehalte an verdaulichen Aminosäuren lagen über den Normen für 15 kg schwere Ferkel. Die Absenkung der Gehalte, wie sie in der Praxis in RPr-Futter in der Regel vorgenommen wird, führte zu einer Reduk-

**Tab. 4 |** Einfluss unterschiedlicher RP- und AS-Gehalte auf die Leistung von Absetzferkeln in Versuch 1 (Std-1 = Standard Versuchsfutter Versuch 1, RPr-ASr = RP- und AS-Gehalt reduziert; RPr-ASr+Val = RP- und AS-Gehalt reduziert mit Zusatz von Valin; SE = Standardfehler)

Parameter	Std-1	RPr-ASr	RPr-ASr+Val	SE	p
Gewicht bei Versuchsbeginn, kg	7,64	7,65	7,65	0,01	0,73
Futteraufnahme (d1–14), g	368	382	379	11,49	0,69
Futteraufnahme (d14–28), g	795	743	739	22,9	0,21
Futteraufnahme (d1–28), g	582	559	563	14,8	0,53
Tageszunahme (d1–14), g	285	287	280	10,14	0,89
Tageszunahme (d14–28), g	529 <sup>a</sup>	462 <sup>b</sup>	460 <sup>b</sup>	19,6	0,05
Tageszunahme (d1–28), g	407	374	370	12,05	0,10
Futterverwertung (d1–14), kg/kg	1,3	1,33	1,36	0,02	0,27
Futterverwertung (d14–28), kg/kg	1,50 <sup>a</sup>	1,61 <sup>b</sup>	1,61 <sup>b</sup>	0,03	0,04
Futterverwertung (d1–28), kg/kg	1,43 <sup>a</sup>	1,53 <sup>b</sup>	1,51 <sup>b</sup>	0,02	0,01
Durchfallscore, % <sup>1</sup>	4,83	2,16	4,33	1,2	0,51

<sup>a</sup> p < 0,05<sup>b</sup> p < 0,08<sup>1</sup> Durchschnittliche Durchfalltage in Prozent pro Tier

tion der Tageszunahmen und einer schlechteren Futterverwertung. Die Unterschiede kamen aufgrund der Leistungsunterschiede in der zweiten Versuchsperiode zu Stande. Aufgrund der Wachstumsphysiologie ist der Protein- und AS-Bedarf in der ersten Versuchsphase höher. Das Standardfutter hätte vor allem in dieser Phase dem RPr-ASr-Futter überlegen sein sollen. Es ist denkbar, dass sich der hohe RP-Gehalt in der Stressphase nach dem Absetzen negativ auf die Flora, Anatomie und Physiologie des Darms ausgewirkt hat und dass dadurch eine mögliche Wirkung der höheren Nährstoffgehalte überdeckt wurde. Verschiedene Studien zeigen einen negativen Einfluss auf die Gesundheit und Funktion des Verdauungstraktes nach dem Absetzen bei hohem Proteingehalt (Le Bellego und Noblet 2002; Heo et al. 2009). Im vorliegenden Versuch konnten zwischen den Varianten bezüglich Durchfallscore und Tiergesundheit keine Unterschiede beobachtet werden, trotzdem ist es wahrscheinlich, dass moderate Veränderungen verursacht durch den erhöhten Proteingehalt die Funktion und dadurch Effizienz des Verdauungstraktes reduziert haben.

Die Steigerung der Versorgung der vier erstlimitierenden AS in Versuch 2 führte dazu, dass zwischen den Leistungen mit RPr-Futter und denjenigen mit dem Standardfutter keine Unterschiede nachgewiesen werden konnten. Die RP-Versorgung im RPr-Futter lag mit 11,8 (berechnet) beziehungsweise 11,6 g/MJ VES (analy-

siert) wesentlich unter dem empfohlenen Wert von 12,8 g/MJ VES. Der empfohlene RP-Gehalt wird berücksichtigt, um die Versorgung mit essenziellen AS, welche in der Formulierung nicht einzeln berücksichtigt werden, und nicht-essenziellen AS sicherzustellen. Tatsächlich führte die Absenkung des RP-Gehaltes dazu, dass der Valin- und Isoleucin-Gehalt nicht mehr den Vorgaben des idealen Proteins entsprachen. Trotzdem führte der Valinzusatz auch in diesem Versuch zu keiner Leistungsverbesserung und war daher bezüglich Leistung nicht der erstlimitierende Faktor. Dies steht im Widerspruch zu den Resultaten von Anjinomoto (2009) welche eine optimale Versorgung bei 68 bis sogar 78 % zeigen.

Es ist denkbar, dass eine mögliche Wirkung durch eine Unterversorgung anderer AS überdeckt wurde. Besonders bezüglich der Versorgung mit Tryptophan variieren die Empfehlungen. Die Tryptophanversorgung in den vorliegenden Versuchen war mit 21 % (Tryptophan:Lysin) aber in der oberen Bandbreite der Empfehlungen und daher kaum limitierend. Als weiterer limitierender Faktor käme Isoleucin in Frage. Hier lagen die Verhältnisse in Versuch 2 mit 52 % (berechnet) beziehungsweise 54 % (analysiert) unter den CH-Empfehlungen von 62 % (Agroscope Liebefeld-Posieux 2004). Der Vergleich deutet auf eine starke Unterversorgung hin, welche jedoch infolge der im internationalen Vergleich sehr hohen Isoleucinempfehlungen in der Schweiz relativiert werden muss. Trotzdem bleibt zu klären, ob in RP-abgesenkten Rationen, welche oft eine knappe Versorgung mit Valin und Isoleucin mit sich bringen, der gleichzeitige Zusatz beider AS die Leistung positiv beeinflussen könnte.

**Tab. 5 | Einfluss unterschiedlicher RP- und AS-Gehalte auf die Leistung von Absetzferkeln in Versuch 2. (Std-2 = Standard Versuchsfutter Versuch 2, RPr = RP-Gehalt reduziert; RPr-ASr+Val = RP-Gehalt reduziert mit Zusatz von Valin; SE = Standardfehler)**

Parameter	Std-2	RPr	RPr+Val	SE	p
Gewicht bei Versuchsbeginn, kg	8,12	8,11	8,12	0	0,68
Futteraufnahme (d1–14), g	367 <sup>a</sup>	392 <sup>b</sup>	364 <sup>a</sup>	14,4	0,01
Futteraufnahme (d14–28), g	646	658	629	28,75	0,73
Futteraufnahme (d1–28), g	506	525	497	18,24	0,31
Tageszunahme (d1–14), g	299	320	302	13,57	0,16
Tageszunahme (d14–28), g	412	425	408	21,16	0,79
Tageszunahme (d1–28), g	356	372	355	14,42	0,45
Futterverwertung (d1–14), kg/kg	1,22	1,23	1,2	0,03	0,65
Futterverwertung (d14–28), kg/kg	1,57	1,54	1,54	0,03	0,5
Futterverwertung (d1–28), kg/kg	1,42	1,41	1,39	0,02	0,55
Durchfallscore, % <sup>1</sup>	1,66	1,83	1,16	0,92	0,82

<sup>ab</sup> p<0,05

<sup>1</sup> Durchschnittliche Durchfalltage in Prozent pro Tier

## Schlussfolgerungen

- In Ferkelrationen, welche bezüglich Lysin, Methionin-Cystin, Threonin und Tryptophan die Vorgaben des idealen Proteins erfüllten, aber ein tiefes Valin:Lysin-Verhältnis von 64 % (berechnet) beziehungsweise 65 % (analysiert) aufwiesen, führte der Zusatz von Valin zu keiner Leistungssteigerung.
- In RPr-Rationen bringt die Steigerung des Lysingehaltes von 11,5 g (0,82 g/ MJ VES; 0,73 vLys/MJ VES) auf 12,5 g (0,89 g/ MJ VES; 0,79 vLys/MJ VES) eine Leistungsverbesserung trotz knapper RP-Versorgung. ■

**Riassunto****Suinetti alimentati con l'aminoacido essenziale valina**

Due studi che coinvolgevano 90 suinetti, svezzati da appena quattro settimane, sono stati utilizzati per provare l'effetto di differenti apporti di aminoacidi e del rapporto valina-lisina sulle prestazioni e la salute dei suinetti. Le due prove erano organizzate in blocchi con tre trattamenti e sei ripetizioni, per un totale di 18 box a cinque suinetti.

Le razioni confrontate erano nella *prova 1*: (i) 14,0 MJ DE, 180 g CP, 12,5 g lisina, 8,6 g valina; (ii) 14,0 MJ DE, 165 g CP, 11,5 g lisina, 7,9 g valina; (iii) 14,0 MJ DE, 165 g CP, 11,5 g lisina, 8,5 g valina.

*Prova 2*: (i) 14,0 MJ DE, 180 CP, 12,4 g lisina, 8,6 g valina; (ii) 14,0 MJ DE, 165 g CP, 12,4 g lisina, 7,9 g valina; (iii) 14,0 MJ DE, 165 g CP, 12,4 g lisina, 8,6 g valina.

Nella prima prova i valori più elevati di azoto totale (AD) e aminoacidi hanno notevolmente migliorato l'indice di alimentazione (1,43<sup>a</sup>, contro 1,53<sup>b</sup> e 1,51<sup>b</sup> kg/kg; P<0,05). Nella seconda prova un aumento del tenore in aminoacidi, parallelamente a una riduzione del tenore in materia azotata ha permesso di mantenere la prestazione a livello della razione standard, nonostante il ridotto tenore in materia azotata. L'aggiunta dell'aminoacido essenziale valina non influenza i parametri di prestazione e di salute misurate in entrambe le prove.

**Literatur**

- Agroscope Liebefeld-Posieux, 2004. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Schweine, LmZ, Zollikofen.
- Ajinomoto, 2009. L-Valin: Release the potential of your feed. Ajinomoto Eurolysin S.A.S, Information Nr.33, 30 S.
- Bracher A. & Spring P., 2010. Survey of current Swiss pig feeding practices and potential for ammonia emission reduction. In: Book of abstracts (EAAP). Heraklin, Greece, August 23–27. pg 326.
- Figueroa J.L., Lewis A.J., Miller P.S., Fischer R.L. & Diedrichsen R.M., 2003. Growth, carcass traits and plasma amino acid concentration of gilts fed low-protein diets supplemented with amino acids including histidine, isoleucine and valine. *J. Anim. Sci.* **81**, 1529–1537.

**Summary****Piglet nutrition with valine supplementation**

The goals of these trials were to investigate the effects of different dietary amino acid concentrations and valine:lysine ratios on piglet performance and health. Two 4-week trials with 90 weaned piglets (3 treatments and 6 replicates) each were conducted. All diets contained 14 MJ DE: Trial 1: (i) 180 g CP, 12,5 g lysine, 8,6 g valine; (ii) 165 g CP, 11,5 g lysine, 7,9 g valine; (iii) 165 g CP, 11,5 g lysine, 8,5 g valine. Trial 2: (i) 180 CP, 12,4 g lysine, 8,6 g valine; (ii) 165 g CP, 12,4 g lysine, 7,9 g valine; (iii) 165 g CP, 12,4 g lysine, 8,6 g valine. In trial 1, the higher crude protein and amino acid concentrations led to a significant improvement in FCR (1,43<sup>a</sup> vs 1,53<sup>b</sup> and 1,51<sup>b</sup> kg/kg; P<0.05). Increasing the amino acid concentrations in the treatment with reduced CP concentration allowed performance to be maintained at the level of the standard diet in trial 2. The supplementation of the essential amino acid valine did not affect animal performance.

**Key words:** weaning piglet, valine, amino acid.

- Heo J., Kim J.C., Hansen C.F., Mullan B.P., Hampson D.J. & Pluske J.R., 2009. Feeding a diet with decreased protein content reduces indices of protein fermentation and the incidence of postweaning diarrhea in weaned pigs challenged with an enterotoxigenic strain of *Escherichia coli*. *J. Anim. Sci.* **87**, 2833–2843.
- Le Bellego L. & Noblet J., 2002. Performance and utilization of dietary energy and amino acids in piglets fed low protein diets. *Livest. Prod. Sci.* **76**, 45–58.