

Der Einfluß von Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid auf die Transportverluste bei Mastschweinen und Ferkeln sowie auf die Fleischbeschaffenheit von Schlachtkörpern*

Von H. Schumm

Abteilung Forschung und Entwicklung der Südvieh-Zentrale München

Zusammenfassung

Durch eine 2tägige Applikation von Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid in Form von CYTRAN® an 1726 Mastschweine vor der Schlachtung konnte unter den Bedingungen der praxisüblichen Vermarktung im Vergleich zu 1763 Kontrolltieren eine Senkung der Transportverluste von 1,64 % auf 0,64 % und der Gesamtverluste (auf dem Transport und im Schlachtbetrieb) von 2,33 % auf 1,51 % erzielt werden. In die Untersuchungen wurden 59 Schweinemastbetriebe und 93 Schlachtschweine-Lieferungen, die in 2 Schlachtbetrieben der Südfleisch zur Schlachtung gelangten, einbezogen.

Bei 49,5 % der Liefergruppen war bereits im Mastbetrieb und bei 37,6 % auf dem Transport sowie im Schlachtbetrieb ein ruhigeres, aber umgänglicheres Verhalten der mit CYTRAN® behandelten Tiere festzustellen.

Die Messung von Merkmalen der Fleischbeschaffenheit 38–45 Minuten nach der Tötung an 875 Schlachtkörpern ergab einen positiven Einfluß von CYTRAN® auf die Fleischqualität.

Nach 3tägiger Applikation dieser Magnesium-Verbindung an ca. 28-kg-schwere Ferkel wurden die Verluste auf dem Transport zum Mastbetrieb im Vergleich zu den Kontrolltieren von 2,40 % auf 0,34 % gesenkt.

Summary

Under the conditions of common marketing practices, a 2-day application of magnesium-l-aspartate-hydrochloride in form of CYTRAN® to 1726 fattening pigs prior to slaughter resulted — when compared with 1763 control animals — in a reduction of transport losses from 1,64 % to 0,64 % and a reduction of total losses (during transport and slaughterhouse operation) from 2,33 % to 1,51 %. Included in the investigation were 59 swine fattening operations and 93 slaughtering pigs transports which were slaughtered in 2 slaughterhouse operations of Südfleisch.

A calmer but more manageable behavior of the CYTRAN®-treated animals was observed in 49,5 % of the groups supplied already at the fattening operation and in 37,6 % during transport and in the slaughterhouse operation.

Measurement of meat characteristics of 875 carcasses 38 to 45 minutes after killing proved a positive effect of CYTRAN® on meat quality.

Following a 3-day application of this magnesium compound to piglets of approx. 28 kg LW, losses during transport to the fattening operation were reduced from 2,40 % to 0,34 % when compared with the controls.

Résumé

On a pu constater qu'en administrant pendant 2 jours de l'hydrochlorure de magnésium L aspartate, sous forme de

CYTRAN®, à 1726 porcs de boucherie avant l'abattage, dans des conditions normales de commercialisation et par rapport à 1763 bêtes de contrôle, il était possible d'obtenir une baisse des pertes lors du transport allant de 1,64 % à 0,64 % et une baisse sur les pertes totales (soit durant le transport et dans les abattoirs) allant de 2,33 à 1,51 %. Ces chiffres sont le résultat d'enquêtes faites auprès de 59 entreprises d'engraissement de porcs et sur 93 livraisons de porcs de boucherie destinées à 2 abattoirs de Südfleisch.

On a pu constater, dans les groupes de livraisons, que les bêtes traitées au CYTRAN® présentaient un comportement plus sociable et plus calme, et ceci avec un pourcentage de 37,6 % lors du transport et dans les abattoirs et de 49,5 % dans les exploitations d'élevage déjà.

Le contrôle de signes caractéristiques quant à la qualité de la viande effectué 38 à 45 minutes après l'abattage de 875 bêtes abattues a révélé une influence positive de CYTRAN® sur la qualité de la viande.

On a également constaté que les pertes enregistrées durant le transport de porcelets vers les entreprises d'engraissement pouvaient être réduites de 2,40 % à 0,34 % par rapport aux bêtes de contrôle en administrant ce composite de magnésium à un porcelet d'environ 28 kg 3 jours durant.

* * *

Fleischreiche Schweine mit großen Muskelquerschnitten, wie sie heute in zunehmendem Maße für den Markt gezüchtet und produziert werden, erweisen sich als streßanfälliger. Die Streßfolgen, wie Tierverluste, Leistungsdepressionen, Bananenkrankheit und Mängel in der Fleischbeschaffenheit stellen einen beachtlichen betriebs- und volkswirtschaftlichen Schaden dar. Auslösende Momente sind Erregungs- und Angstzustände sowie Aggressionen einzelner Tiere, z. B. bei Umstellungen, Veränderungen der Sozialordnung, Überbelegung und besonders bei Transporten von Ferkeln und Mastschweinen.

So sind die streßbedingten Verlustraten in der Aufzucht und Mast ständig gestiegen und erhöhten sich die Transportverluste bei Schlachtschweinen in den letzten 20 Jahren von ca. 0,5 % auf über 2,0 %. Auch bei den Ferkeltransporten ist trotz Injektionen von Psychopharmaka mit Verlustraten zwischen 0,5 % und 1,5 % zu rechnen. Ohne Psychopharmaka sind sogar Verluste von 2,0–3,0 % zu erwarten. Für den Anteil von Schlachtkörpern mit streßbedingten Mängeln der

* Hohenheimer Magnesium-Symposium der Gesellschaft für Magnesium-Forschung e. V. am 23. September 1983

Fleischbeschaffenheit im Sinne von PSE-Fleisch werden Werte von 15,0 % bis über 50,0 % angegeben, die besonders die fleischreichen Handelsklassen betreffen.

Züchterische Maßnahmen lassen langfristig eine Erhöhung der Streßresistenz erwarten. Der Wirkungsgrad sollte jedoch besonders bei sehr fleischreichen Tieren nicht überbewertet werden. Eine schonende Behandlung der Tiere kann zur Streßminderung beitragen, aber Belastungen nicht ganz ausschließen. Der Einsatz von Psychopharmaka ist bei Schlachtschweinen nicht möglich. Bei Ferkeln lassen sich erneute Erregungszustände nach dem Nachlassen des Beruhigungseffektes im Mastbetrieb nicht ausschließen. Zudem unterliegt der Einsatz derartiger Wirkstoffe dem Arzneimittelgesetz und zieht Rückstandsprobleme und Wartezeiten nach sich.

Die Auffindung von Methoden einer Streßabschirmung beim Schwein vor und während Belastungssituationen hat daher eine große wirtschaftliche Bedeutung. Zahlreiche Untersuchungen aus der Humanmedizin, an Modell- und Nutztieren sowie vor allem an Schweinen weisen nach, daß Magnesium diesbezüglich eine Schlüsselfunktion besitzt.

In Untersuchungen wurde durch verschiedene Autoren (Niemack et al., 1978, 1979, 1983; Classen, 1981; Faber, 1982; Späth et al., 1979; Thang et al., 1979; Walcher et al., 1980; Jacob et al., 1978; Mangler et al., 1981; Mesmer et al., 1981; Ising et al., 1981) nachgewiesen, daß durch zusätzliche Gaben von Magnesium vor bzw. während Belastungssituationen an Modell- und Nutztieren, die vorher normal mit Magnesium versorgt waren, nachteilige Auswirkungen von Streß eingeschränkt werden können.

Die Wirkungsweise beruht darauf, daß den bei Streß auftretenden Störungen des Elektrolyt-Haushaltes entgegengewirkt wird. So findet bei Streßeinwirkungen eine Calciumüberflutung der Nerven-, Muskel- und vor allem Herzmuskelzellen statt. Dadurch wird eine Überreizung herbeigeführt. Die Folge ist eine zunehmende Streßanfälligkeit. Durch die zusätzliche Zufuhr von Magnesium erfolgt ein Austausch von Calcium gegen Magnesiumionen und damit die Herstellung des Normalzustandes im Elektrolyt-Haushalt.

Von verschiedenen geprüften Magnesiumverbindungen erwies sich Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid als am wirkungsvollsten. Nach Applikation steigt der Blut-Magnesium-Spiegel bei dieser Magnesium-Verbindung am schnellsten

und höchsten, zeigt bei Einzeltieren die geringsten Schwankungen und hält nach Ende der Applikation am längsten an. Im Gegensatz zu den anderen Verbindungen wurde gleichzeitig ein Beruhigungseffekt festgestellt (Niemack, 1983).

Unter den Bedingungen der praxisüblichen Vermarktung der Südvieh und der Südfleisch wurde in 2 Feldversuchen in den Sommermonaten 1982 und 1983 die Wirkung einer 2- bis 3tägigen Applikation von Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid vor dem Transport auf die Höhe der Transportverluste und die Fleischbeschaffenheit bei Schlachtschweinen und auf die Höhe der Transportverluste bei Ferkeln untersucht.

Versuch I

Es wurden 3489 Mastschweine, die in 93 Transporten aus 59 Schweine-Mastbetrieben zur Schlachtung in 2 Schlachtbetrieben der Südfleisch gelangten, einbezogen. 1726 Tiere erhielten an 2 Tagen vor dem Transport Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid in Form des futtermittelrechtlich zugelassenen Ergänzungsfuttermittels CYTRAN® der Firma Cyanamid, Wolfratshausen (Warenzeichen AMERICAN CYANAMID, Co. USA). 1763 unbehandelte Tiere dienten als Kontrolle. CYTRAN® enthält je Kilogramm luftgetrocknetes Futter 44 g Magnesium. Je Zufütterung und Mastschwein mit 100 kg Lebendgewicht wurden 100 g CYTRAN®, d. h. 4,4 g Magnesium bzw. 44 mg Magnesium je Kilogramm Körpergewicht verabreicht. CYTRAN® unterliegt nicht dem Arzneimittelgesetz und zieht weder Rückstandsprobleme noch Wartezeiten nach sich.

Behandelte und unbehandelte Tiere wurden gemeinsam auf normal beladenen LKW zu den Schlachtbetrieben transportiert.

Die Gesamtverluste (auf dem Transport, vor der Schlachtung, Notschlachtungen) beliefen sich in der CYTRAN®-Gruppe I auf 1,51 % und in der Kontrollgruppe II auf 2,33 %. Die Verluste nur während des Transportes zum Schlachtbetrieb 1 sanken durch die CYTRAN®-Applikation statistisch einfach gesichert von 1,83 % auf 0,89 % und zum Schlachtbetrieb 2 von 1,24 % auf 0,17 %. Insgesamt verringerten sich die Transportverluste von 1,64 % auf 0,64 % (Tab. 1). Die statistische Berechnung der Häufigkeit des Auftretens von Verlusten erfolgte mit dem χ^2 -Test.

Dieses Ergebnis wird dadurch zugunsten der CYTRAN®-Gruppe aufgewertet, daß der Anteil der Notschlachtungen, die noch einer teilweise erlösbringenden Verwertung zugeführt werden können, in dieser Gruppe höher liegt, als in der

Tab. 1: Einfluß von CYTRAN® auf die Transportverluste bei Schweinen in %

		Gruppe I CYTRAN®			Gruppe II Kontrolle		
		Schlachtbetriebe			Schlachtbetriebe		
		1	2	insgesamt	1	2	insgesamt
Anzahl Tiere		1127	599	1726	1198	565	1763
Verluste insgesamt (Transp., vor Schlachtung, Notschl.)	abs. %	19 1,69	7 1,17	26 1,51	28 2,34 2,89	13 2,30 2,77	41 2,33 —
Verluste auf dem Transport	abs. %	10 0,89	1 0,17	11 0,64	22 1,83 6,55*	7 1,24 5,14*	29 1,64
χ^2 -Wert		—	—	—			

Kontrollgruppe (Tab. 2). Die Notschlachtungen erfolgten ausschließlich wegen streßbedingter Herz- und Kreislaufschwäche.

Ein ruhigeres Verhalten der mit CYTRAN® behandelten Tiere wurde bei 49,5 % der Liefergruppen bereits in den Schweine-Mastbetrieben und bei 37,6 % auf dem Transport sowie in den Schlachtbetrieben beobachtet (Tab. 3). Die behan-

delteten Tiere verhielten sich nicht „müde“, wie nach der Applikation von Psychopharmaka, sondern gelassen und umgänglich.

Ausgehend von der Tatsache, daß streßbedingte Tierverluste beim Transport zur Schlachtung und Mängel in der Fleischbeschaffenheit im Sinne von PSE-Fleisch (helleres, weiches, wäßrigeres Fleisch) die gleichen physiologischen Ursa-

Tab. 2: Tierverluste auf dem Transport, im Schlachtbetrieb und Notschlachtungen

Schlacht- betrieb	Anzahl Tiere Gruppe I	Gruppe I CYTRAN®							
		Verluste							
		Transport		Schlachthof		Notschlachtungen		Insgesamt	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	1127	10	0,89	5	0,44	4	0,35	19	1,69
2	599	1	0,17	—	—	6	1,00	7	1,17
Insgesamt	1726	11	0,64	5	0,29	10	0,58	26	1,51
Gruppe II Kontrolle									
1	1198	22	1,83*	6	0,50	0	0,00	28	2,34
2	565	7	1,24*	—	—	6	1,06	13	2,30
Insgesamt	1763	29	1,64	6	0,34	6	0,34	41	2,33

Tab. 3: Tierverhalten bei den einzelnen Lieferungen

Schlacht- betriebe	Anzahl Liefere- rungen	Tierverhalten bei den Lieferungen					
		im Stall		Auf dem Transport und im Schlachtbetrieb			
		Gruppe I ruhiger		Kein Unter- schied I zu II		Gruppe I ruhiger	
		abs.	%	abs.	%	abs.	%
1	55	29	52,7	31	56,3	24	43,6
2	38	17	44,7	27	71,1	11	28,9
1-2	93	46	49,5	58	62,4	35	37,6

chen haben, wurde an 875 Schweinen (Schlachtbetrieb 1 = 369; Schlachtbetrieb 2 = 506) der mögliche Einfluß von CYTRAN® auf folgende Merkmale der Fleischbeschaffenheit an den Schlachthälften 38—45 Minuten nach der Tötung geprüft:

pH-Wert mit pH-Meter, Schott CG 818, Einstich-Elektrode 406-M6:

Am Schinken (*musculus semimembranaceus*), am Kotelett (*musculus longissimus dorsi*), zwischen 13. und 14. Rippe.

Farbhelligkeit des Fleisches am Schinken:

Göfo-Wert mit Göttinger Foto-Meter, subjektive Bewertung 1 Punkt = normale Farbe, 2 Punkte = unterschiedliche Farbhelligkeit, 3 Punkte = überwiegend helle Farbe im Sinne von PSE.

Im Schlachtbetrieb 2 konnte 38—40 Minuten nach der Tötung eine teilweise statistisch gesichert bessere Fleischbeschaffenheit der mit CYTRAN® behandelten Tiere festgestellt werden. So wiesen die CYTRAN®-Tiere einen statistisch

einfach gesichert höheren pH-Wert und höheren Göfo-Wert auf. Die subjektive Beurteilung ergab eine statistisch zweifach gesichert dunklere Fleischfarbe. Auch bei den im Schlachtbetrieb 1 untersuchten Tieren zeigte sich 43—45 Minuten nach der Tötung bei den ermittelten Merkmalen ein positiver Trend zugunsten der CYTRAN®-Gruppe I, der sich jedoch statistisch nicht sichern ließ (Tab. 4).

Die ungünstigere Fleischbeschaffenheit im Schlachtbetrieb 1 im Vergleich zum Schlachtbetrieb 2 ist offensichtlich auf die höhere Belastung der Tiere durch längere Wartezeiten vor dem Abladen, beengtere Aufstellungsbedingungen bzw. kurze Wartezeiten vor dem Schlachten zurückzuführen, was auch mit den höheren Tierverlusten in Übereinklang steht.

Dadurch liegt im Schlachtbetrieb 1 der Anteil der Tiere mit einer Fleischbeschaffenheit im Bereich von PSE-Fleisch höher. In beiden Schlachtbetrieben war der Anteil der Schlachtkörper mit negativ abweichender Fleischbeschaffenheit in der CYTRAN®-Gruppe I geringer, als in der Kontrollgruppe II (Tab. 5).

Tab. 4: Einfluß von CYTRAN® auf Merkmale der Fleischqualität

Merkmale	Schlachtbetrieb 1			Schlachtbetrieb 2		
	Gruppe I CYTRAN®	Gruppe II Kontrolle	F-Wert	Gruppe I CYTRAN®	Gruppe II Kontrolle	F-Wert
Anz. Tiere	182	187		262	244	
<i>pH-Wert:</i> Schinken	5,79	5,74	0,97	5,96	5,87	3,61*
Kotelett	5,74	5,69	1,40	5,87	5,80	2,20
<i>Farbhelligk. im Schinken:</i> Göfo-Wert	63,6	62,1	0,02	77,1	74,0	4,57*
Subj. Bewertg.	1,35	1,43	0,52	1,34	1,52	7,28**

Tab. 5: Verteilung der Schlachtkörper nach Merkmalsklassen der Fleischbeschaffenheit in %

Gruppe	Schlachtbetrieb	pH-Wert-Schinken		pH-Wert-Kotelett		Farbhelligkeit des Fleisches			
						Göfo-Wert	Subj. Bewertung		
		unter 5,60	unter 5,80	unter 5,60	unter 5,80		unter 50	normal	teilw. hell
I + II	1	28,8	51,1	28,2	59,9	14,8	63,6	25,1	11,3
I + II	2	17,4	33,4	22,5	40,2	0,9	66,2	28,9	4,9
I CYTRAN®	1	25,9	43,6	25,9	55,0	13,2	69,0	21,5	9,5
	2	15,8	27,8	19,9	39,8	0,0	70,6	26,3	3,1
II Kontrolle	1	31,7	58,4	30,4	64,4	16,4	58,4	28,6	13,0
	2	19,1	39,4	25,2	40,6	1,7	61,5	31,6	7,0

Tab. 6: Einfluß von CYTRAN® auf Merkmale der Fleischbeschaffenheit unter Berücksichtigung der Handelsklassen

Merkmale	Schlachtbetrieb 1				Schlachtbetrieb 2			
	Hkl. E+I		Hkl. II		Hkl. E+I		Hkl. II	
	I CYTRAN®	II Kontr.	I CYTRAN®	II Kontr.	I CYTRAN®	II Kontr.	I CYTRAN®	II Kontr.
<i>pH-Wert:</i>								
Schinken	5,75	5,68	6,02	5,88	5,95	5,83*	6,02	6,05
Kotelett	5,70	5,63	5,86	5,81	5,85	5,77	5,97	5,98
Mittel (Schinken und Kotelett)	5,73	5,66	5,96	5,84	5,90	5,81*	6,00	6,02
<i>Farbhelligkeit des Fleisches:</i>								
Göfq-Wert	62,4	59,7	68,2	65,7	77,3	73,6	78,8	76,0
Subjektive Bewertung	1,49	1,64	1,26	1,40	1,33	1,58*	1,31	1,30

Die varianzanalytische Auswertung unter Berücksichtigung der Interaktion von Handelsklasse und Behandlung ergab, daß der positive Magnesium-Einfluß auf die Fleischbeschaffenheit bei den Tieren der Handelsklasse E+I in der CYTRAN®-Gruppe stärker ausgeprägt war, als in der Kontrollgruppe (Tab. 6). Demnach scheinen fleischreiche Schweine stärker auf CYTRAN® zu reagieren.

Die statistische Auswertung erfolgte nach der Methode der kleinsten Quadrate nach Harvey 1976. In das Modell wurden für jeden Schlachtort getrennt der Einfluß von CYTRAN® und die Handelsklasse, sowie die Interaktion einbezogen.

Tab. 7: Tiermaterial und Gruppeneinteilung beim Einsatz von CYTRAN® an Ferkel vor dem Transport von Ferkelerzeuger- zu Schweinemastbetrieben

Gruppe	Anzahl Tiere	Anzahl-Lieferungen	Anzahl Tiere je Lieferung	Anzahl einbezogener Ferkelerzeugerbetriebe	Anzahl Transporttage
I CYTRAN®	1156	104	11,1	31	29
II Kontrolle	1245	104	12,0	31	29
Insgesamt	2401	104	23,1	31	29

Die statistische Berechnung erfolgte dankenswerterweise durch Herrn LOR Walter Peschke, Grub (Tab. 6).

Versuch II

Die Untersuchungen erfolgten an 2401 ca. 28 kg schweren Qualitäts-Ferkeln. Bei den Ferkeln handelte es sich zu 90,0 % um Kreuzungsferkel aus der Paarung Deutsche Landrassesau × Pietraineber bzw. Eber der Belgischen Landrasse. Diese genetische Konstruktion zeichnet sich durch überdurchschnittliche Fleischfülle und gleichzeitig relativ stark ausgeprägte Streßanfälligkeit aus. Ca. 10,0 % der Ferkel stammten aus der reinrassigen Anpaarung der Deutschen Landrasse. 1156 Ferkel aus der Gruppe I erhielten einen CYTRAN®-haltigen Ferkelstarter. 1245 Ferkel dienten als Kontrollgruppe. Es wurden 104 Lieferungen aus 31 Ferkel-Erzeugerbetrieben einbezogen, deren Transporte an 29 Tagen erfolgten (Tab. 7).

Während der Untersuchungen im Sommer 1983 unterlagen die Ferkel einer überdurchschnittlich hohen Belastung. 55,0 % der Liefergruppen wurden bei Temperaturen über 25°C und teilweise gleichzeitig schwülem Wetter transportiert. Bei 39,0 % der Lieferungen bewegten sich die Tagestemperaturen zwischen 15°C und 25°C und war das Wetter teilweise schwül (Tab. 8).

Tab. 8: Witterungsbedingungen beim Transport der Ferkel

Witterungsbedingungen	Lieferungen bei versch. Witterungsbed.		Transportierte Ferkel			Verluste in %	
	Anzahl	Anteil %	Anzahl insgesamt	Gruppe		Gruppe	
				I	II	I	II
heiß, Temp. über 25° C	29	28	630	305	325	1,0	3,7
heiß und schwül	28	27	583	278	305	0,4	1,3
warm, Temp. von 15 – 25° C	15	14	341	174	167	0,0	2,4
warm und schwül	26	25	577	333	350	0,0	2,6
kühl, Temp. unter 15° C	6	6	164	66	98	0,0	1,0
Insgesamt	104	100	2401	1156	1245	0,34	2,40

Die tägliche Lade- und Transportzeit erstreckte sich von 7.00 Uhr bis gegen 18.00 Uhr. Je LKW-Transport wurden Lieferungen aus 8—12 Betrieben geladen und zu 1 oder mehreren Mästern transportiert. Versuchstiere, behandelt und unbehandelt, und andere Ferkel wurden in gemischten Gruppen auf den LKW gebracht.

Die Ferkel der Gruppe I erhielten an 3 Tagen vor dem Abtransport einen CYTRAN®-haltigen speziellen BayWa-Ferkelstarter ad libitum. Bei einer täglichen Aufnahme von 1,3 kg Ferkelstarter belief sich die tägliche Magnesiumaufnahme auf 164 mg je Kilogramm Ferkel.

Bei 83,7 % der Ferkellieferungen stellten die Ferkelerzeuger ein ruhigeres Verhalten der CYTRAN®-Ferkel fest. Beim Aufladen, Transport und Abladen ermittelten Fahrer und Versuchsansteller bei 56,7 % bzw. bei 49,0 % der Lieferungen ein ruhigeres Verhalten der CYTRAN®-Tiere. In 16 Schweine-Mastbetrieben war bei 50,0 % der Liefergruppen ein ruhigeres Verhalten der behandelten Ferkel nach Einnahme festzustellen (Tab. 9).

Tab. 9: Tierverhalten bei den einzelnen Lieferungen nach Einsatz von CYTRAN®

Anzahl Lieferungen insgesamt		104
Tiere der CYTRAN®-Gruppe ruhiger:		
— im Ferkelerzeugerbetrieb	%	83,7
— beim Aufladen und Transport	%	56,7
— beim Abladen	%	49,0
— im Schweinemastbetrieb	%	50,0

Bei den mit dem CYTRAN®-haltigen Ferkelstarter versorgten Ferkeln traten nur 4, d. h. 0,34 % Verluste auf. Bei den Kontrolltieren wurden 30 Verluste, d. h. eine Verlustrate von 2,40 % festgestellt. Beide Gruppen erhielten kein Streßnil. Die Unterschiede zwischen der CYTRAN®- und Kontrollgruppe waren statistisch hoch gesichert. Im Versuchszeitraum wurden gleichzeitig und

Tab. 10: Tierverluste beim Transport von Ferkeln von Ferkelerzeuger- zu Schweine-Mastbetrieben nach Einsatz von CYTRAN®

Gruppe	Anzahl Tiere	Anzahl Verluste	Verluste in %	χ^2 -Wert
I CYTRAN®	1 156	4	0,34	18,03**
II Kontrolle	1 245	30	2,40	
I+II	2 401	34	1,42	
Ferkel mit 0,5 cm ³ Streßnil	19 345	135	0,70	

zum Teil mit den gleichen Transporten 19,345 Ferkel transportiert, die 0,5 cm³ Streßnil erhielten. Die Verlustrate bei diesen Tieren betrug 0,70 % (Tab. 10).

Erhebungen an insgesamt 22,565 mit Streßnil behandelten Ferkeln, die im Jahr 1982 durch die Südvieh in 2 Geschäftsbereichen vermarktet wurden, zeigen, daß im Bereich Schwaben im Jahresdurchschnitt 0,50 % und im Bereich Niederbayern 1,30 % Verluste auftraten.

Diskussion der Ergebnisse

Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die von verschiedenen Autoren nachgewiesene streßabschirmende Wirkung von Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid bei Schweinen. Unter den Bedingungen der praxisüblichen Vermarktung wurde eine statistisch gesicherte Verringerung der Transportverluste bei Mastschweinen und Ferkeln sowie eine teilweise statistisch gesicherte Verbesserung der Fleischbeschaffenheit der Schlachtkörper erzielt.

Die Senkung der Verlustrate bei Ferkeltransporten war noch stärker ausgeprägt, als bei den Transporten von Schlachtschweinen. Die Ursachen dafür sind darin zu finden, daß durch den Einsatz von CYTRAN®-haltigen Ferkelstarters als Alleinfutter ad libitum über 3 Tage eine gleichmäßigere und höhere Aufnahme von Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid erreicht werden konnte. Bei den Mastschweinen war die Magnesium-Aufnahme durch die Geschmackabweichung des Ergänzungsfuttermittels CYTRAN® und die erschwerte Verteilung auf die Rationen der Gruppen beeinträchtigt.

Offen und aktuell bleibt die Frage, inwieweit die Wirkung von CYTRAN® auf der zusätzlichen Applikation von Magnesium bei vorher mit Magnesium ausreichend versorgten Tieren beruht, oder ob eine generelle Magnesium-Unterversorgung bei Schweinen in der Aufzucht- und Mastphase besteht.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann der Einsatz von Magnesium-L-Aspartat-Hydrochlorid in Form von CYTRAN® als Bestandteil von Allein- und Ergänzungsfuttermitteln zur Streßabschirmung bei Schweinen vor bzw. während Streßsituationen, wie Transport, Umstellungen usw., empfohlen werden. Entsprechende CYTRAN®-haltige Futtermittel werden bereits im Handel angeboten.

Literatur

- [1] *Averdunk, G., P. Matzke, W. Peschke, H. M. Blendl*: Systematische Einflüsse auf Merkmale der Fleischbeschaffenheit beim Schwein. Vortragstagung „Aus der Arbeit der Tierzuchtinstitute“ der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaft, Kiel 23./24. 9. 1982.
- [2] *Classen, H. G.*: Der Einfluß des aktuellen Magnesium-Status auf die Entwicklung von Streß-Ulzera und Herzmuskelnekrosen. *Fortschr. Med.* **99**, 1303—1306 (1981).
- [3] *Faber, H. v.*: Überlegungen zur Entstehung von PSE-Fleisch beim Schwein. Ansatzpunkte für eine mögliche Beeinflussung durch Magnesium. *Magnesium-Bulletin* **4**, 1—4 (1982).
- [4] *Golsch, A.*: Fleischqualität beim Schwein und pH-Messungen. *Der Tierzüchter* **33**, 196—197 (1981).
- [5] *Golsch, A.*: Ergebnisse von pH-Messungen an Schweineschlachtkörpern im Bereich von 15—45 Minuten nach der Schlachtung. Vortragstagung „Aus der Arbeit der Tierzuchtinstitute“ der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde und der Gesellschaft für Tierzuchtwissenschaft, Kiel 23./24. 9. 1982.
- [6] *Golsch, A., W. Peschke und G. Averdunk*: Möglichkeit der Kombination von Hilfsmerkmalen zur Erfassung der Fleischqualität beim Schwein zu einem Fleischqualitätsindex. *Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch* **59**, 74—78 (1982).
- [7] *Ising, H. v.*: Wechselwirkung zwischen Lärmstreß und Magnesium-Stoffwechsel. *Magnesium-Bulletin* **3**, 65—69 (1981).
- [8] *Ising, H., T. Günther, M. Handrock, R. Michalak, J. Schwarze, J. Vormann, G.-A. Wüster*: Magnesium und Lärmwirkungen. *Magnesium-Bulletin* **3**, 155—164 (1981).
- [9] *Jacob, R., H. G. Classen*: Der Einfluß von Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid auf die durch Ephedrin verstärkte adrenerge Kardiopathie. *Krankenhausarzt* **51**, 394—402 (1978).
- [10] *Mangler, B., G. Fischer, H. G. Classen*: The influence of magnesium-deficiency on the development of gastric stress-ulcera in rats. *Magnesium-Bulletin* **3**, 1b, 33 (1981).
- [11] *Mesmer, M., G. Fischer, H. G. Classen*: Streßabschirmung durch Magnesium. *Arzneimittel-Forsch.* **31**, 389 (1981).
- [12] *Niemack, E., A. F. Stöckli, H. G. Classen, J. Helbig*: Überraschende Beruhigungseffekte von Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid als neues Anwendungsgebiet in der modernen Nutztierhaltung. *Krankenhausarzt* **51**, 489—496 (1978).
- [13] *Niemack, E., A. F. Stöckli, E. Husmann, J. Sonderegger, H. G. Classen, J. Helbig*: Einfluß von Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid auf Kannibalismus, Transportstreß und den Elektrolytgehalt im Herzen von Schweinen. *Magnesium-Bulletin* **1**, 195—198 (1979).
- [14] *Niemack, E. A.*: CYTRAN® — eine neue, besser verwertbare Magnesiumverbindung gegen Streßbelastung. *Schweinewelt* **6**, 177—180 (1983).
- [15] *Schumm, H.*: Transportverluste bei Schlachtschweinen nach Verabreichung des magnesiumhaltigen Ergänzungsfuttermittels CYTRAN® vor dem Transport zur Schlachtung. *Der Tierzüchter* **34**, 515—518 (1982).
- [16] *Schumm, H.*: Fleischqualität bei Schweinen nach Verabreichung des magnesiumhaltigen Ergänzungsfuttermittels CYTRAN®. *Schweinewelt* (1983) im Druck.
- [17] *Späh, F., A. Fleckenstein*: Evidence of a new preferentially Mg-carrying transport system besides the fast Na and the slow Ca channels in the excited myocardial sarcolemma membrane. *J. Molecular Cell. Cardiol.* **11**, 1109 (1979).
- [18] *Thang, L. H., R. Jacob, H. G. Classen*: Myokardiale Elektrolytverschiebungen im Frühstadium der adrenergen Kardiopathie. *Magnesium-Bulletin* **1**, 186 (1979).
- [19] *Walcher, K., H. G. Classen* (1980): Der Einfluß von Magnesium-Aspartat-Hydrochlorid auf die myocardiale Elektrolytverteilung im pränekrotischen Stadium der adrenergen Cardiopathie. *Magnesium-Bulletin* **2**, 86 (1980).

(Anschrift des Verfassers: Professor Dr. Hans Schumm, Südvieh-Zentrale, Zenettiplatz 1, 8000 München 2)