

EINFLUSS DER KÜHLUNG AUF DIE SENKUNG VON VERLUSTEN
BEIM VORKOMMEN VON PSE-FLEISCH BEI SCHWEINEN

D 39

E. Kuchling und H. Schlift

Die Qualität des Fleisches, wie sie heute der Verbraucher fordert, wird durch das Auftreten von blassem und wässrigem Fleisch bei Schweinen wesentlich gemindert.

Das Vorkommen von solchem Fleisch hat so zugenommen, dass der Fleischwirtschaft daraus ein erheblicher wirtschaftlicher Schaden erwächst.

Das Vorkommen wird mit 10 bis 30% der Schlachtschweine angegeben (Steinhauf 1968, Wichmann-Jørgensen 1968, Roon und Leest 1967). Die Erscheinungen und Ursachen waren Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, deren Ergebnisse bereits von Ludvigsen (1957) und kürzlich von Bendall und Lawrie (1964), Wismer-Pedersen (1966), Sybesma und Hart (1965), Briskey (1964) und Hamm (1969) umfassend zusammengestellt wurden.

Die auftretenden Verluste mindern die Verkaufsqualität und die Verarbeitungsfähigkeit (Wismer-Pedersen 1960, Gantner und Mitarbeiter (1967), Leest und van Roon 1968).

Ziel unserer Arbeiten war es, festzustellen, in welchem Umfang unter den praktisch möglichen Bedingungen und der zur Zeit vorhandenen modernen Schellkühlverfahren Verluste beim Auftreten von Fleisch mit PSE-Charakter in unseren Betrieben (Kuchling und Mitarbeiter 1969, Beutling 1969) gemindert werden können.

Material und Methodik

Aus der normalen Schlachtung wurden Tierkörper aus einer anerkannten Fleischschweinzucht 45 Min.p.m. anhand der sensorischen Farbbestimmung und des pH-Wertes 45 Min.p.m. ausgewählt.

Insgesamt wurden 4 Gruppen zu je 2 Tieren mit PSE-Charakter und 2 Tiere mit normaler Fleischqualität untersucht. In der 3. Gruppe wurden die Tiere mit PSE-Charakter, in der 4. Gruppe alle Tiere nach TGL entspeckt.

Die Abkühlung erfolgte ca 1 Std. nach Selektion in den von Jasper beschriebenen Abkühl tunnels. Dabei wurden die ausgewählten Schlachtkörper so aufgeteilt, dass von jedem Tier eine Hälfte schnell und eine Hälfte normal abgekühlt wurde. Die Normalkühlung stand unter einer konstanten Temperatur von $+4^{\circ}\text{C}$ ohne Luftumwälzung. Die Schnellabkühlung erfolgte nach der von Jasper (1959) beschriebenen abgebrochenen Schnellabkühlung. Der Abkühl tunnel wurde mit -8°C vorgekühlt, die Kühltemperatur betrug nach Einlagerung der Hälften -4°C mit Luftumwälzung.

Nach 4 Stunden Schnellabkühlung wurden die Hälften in eine stille Khlung bei $+4^{\circ}\text{C}$ umgehängt. Zur Zeit der Umstellung war eine Kerntemperatur von $+19^{\circ}\text{C}$ erreicht, während die langsam abgekühlten Hälften eine Kerntemperatur von 24°C zum gleichen Zeitpunkt hatten. Bei Einlagerung betrug die Kerntemperatur aller Versuchshälften $+39^{\circ}\text{C}$. Nach 24 Stunden war bei den Hälften mit Schnellabkühlung eine Kerntemperatur von $+2^{\circ}\text{C}$, mit langsamer Abkühlung von $+6^{\circ}\text{C}$ im Schinken erreicht.

Gemessen wurden:

Vor der Kühlung : Gewicht der Schlachtkörperhälften

Kerntemperatur (Schinken)

Raumtemperatur (Kühlraum)

pH-Wert 45 Min.p.m.

Farbbestimmung (sensorisch nach 5-Punkte
skala)

Nach der Kühlung: Gewicht der Schlachtkörperhälften

Raumtemperatur (Kühraum)

Kerntemperatur (Schinken)

pH-Wert 24 Std. p.m.

Safthaltevermögen (WHC)

(Bestimmung durch Konstantpressmethode bei 10 kp, 5 Min. mit planimetrieren der Saftfläche).

Fleischfarbe bei 520 nm

Zerlegeverlust

Bratverlust

Dripverlust bei Magerfleischlagerung (24 Std. bei +4°C)

Verpackungsversuche von Fleisch

Ergebnisse:

Die eindeutig schlechte Fleischqualität von PSE-Schweinen, deren Fleisch nur noch in beschränktem Umfang für die weitere Verwendung als Verarbeitungsfleisch geeignet ist, zeigt die Tabelle 1 in Gegenüberstellung der Werte des besten Tieres aus der Normal-schlachtung.

Besonders schwerwiegend sind die hohen Zerlegeverluste (1,7%) die Drip-Verluste von frischem Fleisch nach 24 Std. Lagerung (7,6%), die nach 72 Std. auf 11,6% stiegen und die hohen Bratverluste (40,6%), wobei zu berücksichtigen ist, dass bereits bei der 24-stündigen Lagerung vor dem Braten ein hoher Wasserverlust eingetreten war.

Tabelle 1

Merkmale von extremem PSE-Fleisch in Gegenüberstellung zu
Fleisch mit sehr geringen Verlustwerten

Merkmal	P S E	normale Verlustwerte
pH ²⁴ Schinken	5.8	6.5
Kotelett	5.1	6.3
Reflexion % (520 nm)		
Schinken	29.0	18.5
Kotelett	38.5	23.5
W H C		
Schinken	11.2	10.0
Kotelett	12.3	8.3
Zerlegeverlust %	1.7	0.3
Drip S ₁ %	7.6	1.5
Bratverlust %	40.6	29.31

Die Minderung der hohen Verluste durch Verbesserung der Kälte-
technik, wie in der Literatur hingewiesen wird, sind in der Tabelle
2 zusammengestellt.

Tabelle 2.

Einfluss der Kühlung auf Qualitätsmerkmale von Schweine-
fleisch mit PSE-Charakter und Fleisch mit erwünschter Qualität.

M e r k m a l e	Hälften in der Schnellabkühlung		Hälften in der stillen Kühlung	
	P S E	normal	P S E	normal
PH 45				
PH 24	6.3	6.8	6.3	6.8
Farbe (Punktzahl)	5.8	5.6	5.5	5.6
Farbe (Reflexion bei 520 nm)	2	3.5	2	3.5
Safthaltevermögen WRC (in cm ² Saftfläche)	33.5	23.0	30.0	25.0
nicht entspeckt	11.6	11.23	13.4	11.1
entspeckt	10.05	11.0	10.26	10.60
Abkühlverlust in %				
Gewichtsverlust				
nicht entspeckt	1.4	0.95	1.30	1.25
entspeckt	0.9	1.15	1.52	1.50
Zerlegeverlust in %				
Gewichtsverlust				
nicht entspeckt	-	-	-	-
entspeckt	0.325	0.250	0.950	0.500
Drip-Verlust von Mager- fleisch in % Gewichts- verlust				
nicht entspeckt	2.180	1.90	2.620	2.65
entspeckt	2.975	2.550	2.250	1.950
Saftverlust (long,dorsi) verpackt, in % Gewichts- verlust				
nicht entspeckt	9.93	3.64	9.95	4.57
entspeckt	8.77	6.83	7.01	6.32
Bratverlust (long.dorsi) Verl. in % nicht entspeckt	51.27	38.88	44.82	41.95
entspeckt	39.05	38.65	40.52	38.39

Die ermittelten Werte zeigen, dass durch schnelle Abkühlverfahren, die in zunehmendem Umfang in modernen Schlachtlinien eingesetzt werden, eine Verbesserung von Fleisch mit PSE-Charakter gegenüber dem alten Verfahren der stillen Kühlung erreicht wird. Nicht erreicht werden jedoch die Qualitätswerte von Fleisch mit erwünschtem Merkmalen, die durch eine langsame Abkühlung erzielt und durch eine Schnellarbkühlung verbessert werden.

Am stärksten ausgeprägt sind die Unterschiede im Bratverlust und im Saftabsatz von verpacktem Fleisch.

Fleisch mit PSE-Charakter hatte einen um 4% bzw. 2% höheren Verlust im M. longissimus dorsi bei nicht entspeckten bzw. entspeckten Tieren als das Fleisch von Tieren mit erwünschten Qualitätsmerkmalen.

Die Unterschiede im Abkühlverlust waren nicht erheblich, was auf den trotz der Entspeckung vorhandenen Fettfilm über den entspeckten Teilen zurückgeführt werden könnte.

Der Zerlegeverlust ist ebenfalls erhöht und überschreitet bei der langsamen Abkühlung die normalen Kalkulationwerte von 0.5 bis 0,6%. Durch die Schnellabkühlung wird entspeckten Halften eine Unterschreitung der Normwerte erreicht. Der Effekt geht aber offensichtlich bei den nachfolgenden Verarbeitungsstufen, wie die hohen Verluste beim Braten und Verpacken ausweisen, wieder verloren.

Die Unterschiede zwischen den Fleischqualitäten und den Kühlbedingungen sind im Schinkenfleisch (M. quadriceps femoris) ebenfalls festzustellen.

Tabelle III

Einfluss der Kühlung auf Qualitätsmerkmale von Schweinefleisch mit PSE-Charakter und fleisch mit erwünschter Qualität. (Schinkenfleisch)

M e r k m a l e	Halften in der Schnellabkühlung		Halften in der stillen Kühlung	
	PSE	normal	PSE	normal
Safthaltevermögen WHC (in cm ² Saft- fläche)				
nicht entspeckt	11,15	12,68	12,35	9,70
entspeckt	9,32	11,45	11,15	9,85
Saftverlust (ver- packt, in % Gewichtsverlust)				
nicht entspeckt	4,12	2,73	5,70	4,33
entspeckt	4,66	3,43	4,00	3,19
Bratverlust (% Ge- wichtsverlust)				
nicht entspeckt	38,04	35,91	37,37	38,45
entspeckt	40,03	37,03	37,04	37,32

Der Umfang der Verluste ist im Vergleich zum Kotelett ge-
ringer. Bemerkenswert ist, dass der Saftverlust beim Verpackung
Fleisch sowohl vom Schinken als auch vom Kotelett auch bei ent-
speckten Tieren höher liegt als bei nicht entspeckten Tieren.

Die Versuche zeigen, dass die technischen Verbesserungen der
Kühlung nur eine Möglichkeit sind, die Verluste bei PSE-Fleisch zu
mindern.

Der Umfang der ebenfalls während der Emulgier- und Erhitzungs-
Prozesse zu erwartenden Ausbeute und Qualitätsminderungen bei der Ver-
arbeitung von PSE-Fleisch werden untersucht.

Zur Verhinderung der Verluste durch zunehmendes Vorkommen von
Schweinen mit PSE-Charakter werden neben der Verhinderung der Mög-

lichen Stressfaktoren vor der Tötung verstärkte Einflussnahme und Unterstützung der Tierzucht durch die Fleischindustrie zur Entwicklung von Linienzuchten mit geringer Stressanfälligkeit bei hoher Fleischleistung angesehen.

L i t e r a t u r

Steinhauf, D. (1968) Meat quality as a selection criterion.

Vortrag zum Symposium in Zeist, Holland, 6. bis 10 Mai

Wichmann-Jørgensen, T. (1968) persönliche Mitteilung

Van Roon, D.S. und Leest, J.A. (1967) 13.Europ.Treffen der Fleischforscher, Rotterdam.

Ludvigsen, J.B. (1957) Akuter Herztod und Skelettmuskelerkrankung des Schweines, Archiv für exp.Vet.Med. 11, 198

Bendall, J.R. und Lawrie, R.A. (1964) Wassriges Schweinefleisch. Eine Diskussion über Ursachen und Symptome Fleischwirtschaft 44, 411

Wismer-Pedersen, J. (1966) Wassriges Fleisch in Theorie und Praxis, Fleischwirtschaft 46, 787

Sybesma, W. und Hart, P.C. (1965). Einige Aspekte zum blassen und wässrigen Schweinefleisch, Fleischwirtschaft 45, 643

Briskey, E.J. (1964) Etiological status and associated studies of pale, soft, exudative porcine musculature. Food Research 13, 89

Hamm, R. (1969) Das Problem des wässrigen, blassen Schweinefleisches im Lichte der gegenwertigen Forschung :

Biochemische Zusammenhänge. Fleischwirtschaft 49, 652

Visner-Pedersen, J. (1960) Effect of cure on pork with watery structure. II Effect on quality of canned hams.

Food Research 25, 799

Gantner, Gy., Kűrmendy, L., Losoncy, M. und F. Lőrincz (1967)

Relationship between meat quality and cooking losses

13. Europ.Meet. Meat Res. Workers Rotterdam

Leest, J.A. und van Roon, P.S. (1968) Pale exudative pork and the

influence on finished product. 14. Europ.Meet. Meat Res.

Workers, Brno 1968

Kuchling, E., H. Schlicht, R. Tönnies und A. Nwokedi (1969) Einfluss der Ruhezeiten auf den pH, das Safthaltevermögen und den Keimgehalt bei Schlachtschweinen. Fleisch 23, 11

Reutling, D. (1969) Zu Fragen der Fleischqualität beim Fleischschwein, Monatshefte für Vet.Med. 24

Jasper, W. (1959) Die abgebrochene Schnellabkühlung von Schweinehälften, Deutsche Schlacht- und Viehhofzeitung 59, 305