

56  
1922 / 34  
100 hundert

1947  
34  
1981

97

2. Arbeitstagung europäischer Fleischforscher  
Kulmbach, 29. Juli - 2. August 1956

Untersuchungen über die elektrische Betäubung der Schweine

von

Civ. Ing. Mogens Jul

Slagteriernes Forskningsinstitut

Roskilde - Dänemark

Seit 1954 sind in Dänemark über die Technik der elektrischen Betäubung der Schweine und über den Einfluß dieses Verfahrens auf die Qualität des Schweinefleisches ausgedehnte Versuche ausgeführt worden, und zwar am Danish Meat Research Institute und kürzlich auch von einer Sonderkommission im Auftrag der Danish Academy of Technical Sciences.

Einfluß auf Schweine.

Die Betäubung wurde in Dänemark am 1. Juli 1955 obligatorisch. Bald kamen ernste Klagen seitens der Industrie im Hinblick auf die Auswirkungen dieser Methode. Es wurde festgestellt, daß die Betäubung häufig Blutpunkte überall im Fleisch hervorrief. Die Methode ergab außerdem sehr häufig Lungenblutungen, und die Tierkörper waren zeitweise ganz steif, schwer zu enthaaren und während der Schlachtarbeiten schwierig zu handhaben. Schließlich zeigte es sich, daß die Haltbarkeit des Fleisches beeinträchtigt war.

Traditionelle Methode.

Die Methode, die in einigen dänischen Baconfabriken jahrelang angewendet wurde, bestand darin, daß die übliche Betäubungszange unmittelbar hinter den Ohren des Schweines angesetzt wurde. Sobald die Betäubung wirksam wird, versucht man eine der Elektroden nach oben bis über das eine Auge des Schweines zu schieben. Man erwartete davon, daß der Strom dadurch mehr direkt durch das Gehirn geleitet würde. Andere Fabriken haben ein Einhand-Instrument, einen gabelartigen Apparat mit einem Handgriff, benutzt. Die Spannung beträgt im allgemeinen 65 bis 75 Volt für die Zange und 85 Volt für das Einhand-Instrument. Nach der Betäubung läßt man das Schwein 20-30 Sekunden auf dem Boden ruhen, fesselt es dann und sticht es, sobald es hochgezogen ist.

Kurzzeitmethode.

Die oben erwähnte Sonderkommission schlug vor, eine neue, ver-

besserte Methode anzuwenden. Nach dieser Methode wird das Schwein mit der Fesselkette gefangen und an einem Bein zu dem Fuß des Aufzuges gezogen. Hier wird der Strom zugeführt. Unmittelbar darauf wird die Kette in den Elevator eingehängt und das Schwein aufgewunden. Derjenige, der die Betäubung ausführt, folgt dem Schwein mit der Zange und das Schwein wird betäubt, während es in dem Aufzug hochgezogen wird. Derjenige, der es betäubt, übergibt das Schwein demjenigen, der es abstechen soll, während die Zange noch in ihrer Lage bleibt; das Schwein wird nicht später als 5 Sekunden nach Beendigung der Stromzufuhr gestochen.

#### Physiologische Betrachtung.

Wenn man ein Schwein während der Betäubung beobachtet, wird man die folgenden Phasen feststellen: eine kurze Paralyse des Tieres von weniger als einer Sekunde wird von einer Periode tonischer Krämpfe gefolgt; dann ziehen sich alle Muskeln zusammen und die 4 Beine werden gerade ausgestreckt, diese Periode dauert während der ganzen Stromanwendung an bis ungefähr 10 Sekunden, nachdem der Strom unterbrochen wurde. Darauf folgt eine Phase, in der sich das Tier für ungefähr 1 bis 2 Sekunden entspannt. Darauf folgen klonische Krämpfe der Beine mit Bewegungen, als wenn es läuft, für die Dauer von 30 bis 45 Sekunden. Danach tritt eine Periode allgemeiner Paralyse ein, die sogenannte Koma-Phase.

Die allgemeine Kenntnis der physiologischen Bedingungen während des elektrischen Schocks der lebenden Tiere führte die Kommission hinsichtlich der Betäubung zu den folgenden Schlüssen:

Der Strom reizt das Gehirn wie auch denjenigen Abschnitt des Rückenmarkes, der den Blutdruck, besonders die Hemmzentren, reguliert. Infolgedessen wird der Pumpeffekt des Herzens reduziert. Der gleiche Effekt wird auch durch die Zunahme des physikalischen Druckes auf den Lungenraum infolge der Muskelkontraktion in der tonischen Phase erreicht.

Die Wirkung der Kontraktion aller Muskeln beruht in einem Auspressen allen Blutes aus dem Muskelgewebe während der tonischen Phase. Infolgedessen kann es während dieser Phase als nahezu frei von Blut angesehen werden. Das Blut ist in die großen Venen in der Nähe des Herzens gepreßt. Da der Pumpeffekt des Herzens reduziert ist, kann es nicht alles so angestaute Blut aufnehmen. Der Blutdruck ist auf der Venenseite des Kreislaufsystems auf mehr als das doppelte des normalen erhöht. Auch auf der arteriellen Seite des Systems ist der Druck wegen des er-

- 3 -

höhten Widerstandes gegen die Zirkulation infolge der Muskelkontraktion erhöht. Die Zunahme des arteriellen Druckes ist jedoch bis ungefähr 10 Sekunden nach der Anwendung des elektrischen Stromes verzögert.

Aus dem oben gesagten ist zu ersehen, daß nur geringe Möglichkeit für ein Auftreten von Blutflecken während der tonischen Phase besteht, da die Muskeln kontrahiert und die Blutgefäße dabei nahezu geschlossen sind. In der klonischen Phase jedoch beträgt der Blutdruck in bestimmten Teilen der Blutgefäße mehr als das Doppelte des normalen Druckes. Die Möglichkeit auftretender Blutungen ist dann sehr groß. Nicht alle Tiere werden davon betroffen, es scheint, daß einige für derartige Blutungen besonders disponiert sind. Es hat sich auch gezeigt, daß Lungenblutungen und Blutungen um die Gallenblase auch schon in der tonischen Phase auftreten, da sich in diesen Teilen keine kontrahierten Muskeln befinden, die ein Aufstauen des Blutdruckes in den dort befindlichen Gefäßen verhindern.

Aus diesen Überlegungen heraus wird es deutlich, daß es möglich sein müßte, die Tiere vor punktartigen Blutungen zu schützen, indem sie schnell genug nach der Beendigung der Betäubung unter Anwendung der Kurzzeitmethode (short interval method) gestochen werden. Es scheint keine Möglichkeit zu bestehen, die Blutungen in der Lunge oder in der Gallenblase zu verhindern.

#### Versuchsergebnisse in Bezug auf Blutungen.

Die Untersuchungen der Kommission über Blutungen ergaben die in Tabelle 1 zusammengestellten Resultate.

#### Versuchsergebnisse hinsichtlich des pH.

Da behauptet wurde, daß eine verminderte Haltbarkeit aus der elektrischen Betäubung resultiere, wurden ausgedehnte Versuche bezüglich des pH im Gewebe ausgeführt.

Einige Resultate sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

#### Schlußfolgerungen.

Das Auftreten von Lungenblutungen und Blutpunkten in den Muskeln war ein schwerwiegender Nachteil der elektrischen Betäubung. Es scheint, daß die Blutpunkte im Muskelgewebe vermieden werden können, wenn die Tiere nicht später als 5 Sekunden nach Beendigung der Stromzufuhr gestochen werden. Für die Lungenblutungen scheint kein Hilfsmittel zu bestehen.

In einigen Fällen wurden Unterschiede im pH zwischen betäubten

und nicht-betäubten Tieren gefunden. In anderen Fällen wurden keine gefunden. Es wird daraus geschlossen, daß einige Muskeln leichter angegriffen werden als andere. Es scheint, daß der Zustand des Tieres großen Einfluß hat. In einigen Fällen können pH-Unterschiede von ungefähr 0,1 bis 0,2 pH-Einheiten gefunden werden, außerdem eine Verdoppelung der normalen Abweichung der pH-Werte. Dies bedeutet, daß die Betäubung die Ursache für häufigeres Auftreten von Tieren mit erhöhtem pH ist.

Tabelle 1

	Traditionelle Betäubung		Kurzzeitbetäubung		Nicht betäubt	
	No.0	%	No.0	%	No.0	%
Lungenblutungen	385	25	256	27	196	0
Ausgedehnte Blutpunkte im Körper	385	0,8	256	0	196	0
Deutliche Blutpunkte im Schinken	79	5,1	543	0	485	0

No.0. = Anzahl der Beobachtungen

Tabelle 2

Datum	1955		Nov. 1955		11. Okt. 1955		14. Febr. 1956		24. April 1956	
Versuch am Muskel	SF Adductor-Gracilis		ATV Tender loin		ATV Quadriceps fem.		SF Quadriceps fem.		ATV Gracilis	
Betäubung	tr.	-	sh.i.	-	tr.	-	sh.i.	-	sh.i.	-
Anzahl der Beobachtungen	518	465	33	32	6	7	20	20	249	224
pH-Durchschnitt	5,78	5,67	5,61	5,50	5,76	5,93	5,93	5,91	5,467	5,479
Normal Abweichung	0,279	0,227	0,249	0,118	0,112	0,108	0,244	0,245	0,136	0,133
pH-Unterschied	0,11		0,11		0,17		0,02		- 0,012	
Significance level (P)	0,001		0,05		0,025		0,80		0,30	

SF = Danish Meat Research Institute. ATV = Kommission für Schlachtmethoeden der Danish Academy of Technical Sciences

tr. = traditionell. sh.i. = Kurzzeitmethode.