

DER TRANSMISSIONSWERT DES FLEISCHEXTRAKTES ALS MERKMAL FÜR
MUSKELDEGENERATION BEI SCHWEINEN,

von dr. P.C. Hart,

Institut für Tierzuchtforschung "Schoonoord", Utrecht, Niederlande.

Degeneriertes Schweinefleisch lässt sich bekanntlich vom normalen unterschieden mittels physisch-chemischer Merkmale. So ist bekannt, dass der Freiwassergehalt und der pH-Wert vom Fleischextrakt deutliche Unterschiede zwischen degenerierten und normalen Muskeln aufweisen. Der Myoglobingehalt, der gesamte Farbwert, der Gesamtkohlenhydrat- und Milchsäuregehalt sind zu diesem Zwecke ebenfalls gut brauchbar. Im Vergleich zu normalen Muskeln ist bei den degenerierten der Freiwasser-, Gesamtkohlenhydrat- und Milchsäuregehalt höher, der pH-Wert vom Fleischextrakt, der Myoglobingehalt und der gesamte Farbwert (Extinktionswert) hingegen geringer.

Da die untersuchten Merkmale keine konstante Grössen sind, sondern im Zeitraum nach dem Schlachten einer dauernden Aenderung ausgesetzt sind, während die Zeit zwischen dem Schlachten und dem Datum der Untersuchung nicht immer gleich sein wird, haben die besagten Kriterien nur einen relativen Wert. Daher ergab es sich nicht als möglich, bestimmte absolute Werte anzugeben, welche charakteristisch sind für das auftreten von Muskeldegeneration. In dieser Mitteilung glauben wir nun, eine Grösse angeben zu können, die auch im absoluten Sinne bezeichnend ist für aufgetretene Muskeldegeneration.

Wie bekannt, zeigen viele Kolloidallösungen von Eiweissampholyten gerade im Iso-Elektrischen Punkte ein Minimum an Stabilität auf, so dass sie in diesem Zustande z.B. leicht koagulieren. Es wurde nun untersucht, inwieweit in dieser Hinsicht Unterschiede auftreten zwischen normalem und degeneriertem Muskelgewebe.

Zur Feststellung des Iso-Elektrischen Punktes wurde wie folgt vorgegangen:

10 g feingeschnittenes Fleisch wird eingebracht in ein Zentrifugalrohr mit einem Messtrich auf 30 ml. Nach Beigabe von destilliertem Wasser wird die Masse homogenisiert, auf ein Volumen von 30 ml gebracht, abermals homogenisiert und während einer Nacht in einem Kühlraum bei 3 bis 4°C aufbewahrt. Am nächsten Morgen wird der Rohrinhalt intensiv gerührt und während etwa 20 Minuten zentrifugiert. Darauf wird das Zentrifugat filtriert mittels eines Schleicher-Schüll Filters nr. 589³ (Blauband).

Darauf wird 1 ml des auf diese Weise erhaltenen Fleischextraktes 5 ml von 6 verschiedenen Zitronensäure-Phosphat-Puffermischungen beigegeben, welche ab pH : 4,0 mit 0,2 Einheit bis pH : 5,0 ansteigen. Dabei sei bemerkt, dass die Pufferflüssigkeiten vor Benutzung frisch bereitet und filtriert wurden. Nach Mischung mit dem Fleischextrakt werden die 6 Lösungen während einer halben Stunde bei Zimmertemperatur aufbewahrt.

Um eine objektive Feststellung des Trübungsgrades zu ermöglichen, wurde die Transmission gemessen in einem Bausch und Lomb Kolorimeter im Vergleich zu einer Blankolösung von 1 ml Extrakt mit 5 ml destilliertem Wasser verdünnt. Die Messungen wurden durchgeführt bei einer Wellenlänge von 600 m μ , da die Transmission, sowohl für normales wie für degeneriertes Fleisch hier einen Maximalwert aufweist. Bemerkt sei noch, dass die Messung wegen des instabilen Charakters der Flüssigkeit innerhalb einer Zeitdauer von 10 Minuten durchgeführt werden muss.

Der pH-Wert der Puffermischung mit der stärksten Trübung (der kleinsten Transmission) gibt den Iso-Elektrischen Punkt der in Wasser löslichen Eiweisse an. Für die Ermittlung desselben wurden 10 Proben degenerierter und 10 Proben normaler Longissimus dorsi von Schlachtschweinen der Mastprüfungsanstalten verwendet.

Wie sich aus Tabelle I, in der die Durchschnittswerte dieser Bestimmungen aufgeführt sind, ergibt, liegt der Iso-Elektrische Punkt der ins Wasser löslichen Eiweisse, sowie beim normalen wie beim degenerierten Longissimus dorsi bei pH : 4,6.

TABELLE I.

Transmission der in Wasser löslichen Eiweisse der M. Long. Dorsi.

Degenerierter M.Long.Dorsi		Normaler M.Long.Dorsi	
pH-Wert	Transmission %	pH-Wert	Transmission %
4,0	98,9	4,0	92,6
4,2	98,8	4,2	70,3
4,4	83,4	4,4	21,1
4,6	80,8	4,6	15,7
4,8	96,6	4,8	68,2
5,0	99,0	5,0	99,7

Ausserdem wird ersichtlich, dass die Transmission der normalen Proben hier etwa 5 x geringer ist als die der degenerierten, woraus abzuleiten ist, dass unter diesen Umständen des normalen Fleisches offenbar beachtlich mehr Eiweisse koagulieren als des degenerierten Fleisches.

Um nachforschen zu können, inwiefern der Transmissionswert beim Iso-Elektrischen Punkt (I.E.P.) als objektiver Masstab für das auftreten von Muskeldegeneration verwendet werden kann, wurde diese Grösse im Zeitraum vom 20. Februar bis zum 22. Mai 1961 bei dem M. Longissimus Dorsi von Schlachtschweinen der Mastprüfungsanstalten bestimmt während von denselben Proben der Freiwassergehalt, der pH-Wert des Extraktes sowie der gesamte Farbwert festgestellt wurden. Aus Tabelle II ist zu ersehen, dass bei einer Einteilung der Proben in 4 Klassen nach der Grösse der Transmission beim I.E.P., die Zunahme des Transmissionswertes parallel geht mit einem Stärker-In-Erscheinung-Treten der Symptome von Muskeldegeneration: höheren Freiwassergehalt, niedriger pH-Wert, geringere gesamte Farbwert.

TABELLE II.

Transmission bei pH : 4,6 (M. Long. Dorsi)

Transmission %	Probenzahl	Freiwasser %	pH Extrakt	Farbwert
< 20	42	31,3	5,71	0,63
20 - 50	54	32,6	5,52	0,52
50 - 80	60	32,8	5,46	0,51
> 80	61	36,6	5,42	0,45

Während bei einem Transmissionswert niedriger als 20 das Fleisch als normal zu betrachten ist, können wir von einer deutlichen Muskeldegeneration sprechen, wenn die Transmission beim I.E.P. grösser als 80 ist. Die Qualität ist mithin auf diese Weise in einer objektiv zu bestimmenden Grösse auszudrücken.

Zur Nachprüfung wurde noch untersucht, inwieweit der Transmissionswert übereinstimmt mit dem Ausmass der Muskeldegeneration, wie diese visuell festgesetzt werden kann. Dr. W. Sybesma hat insgesamt 178 degenerierten Fleischproben in Rubriken eingegliedert nach der Feuchtigkeit des Fleisches, dessen Textur und Farbe. Die unter a, b und c aufgeführten Angaben beziehen sich nur auf diese Proben.

a. Feuchtigkeit des Fleisches und Transmissionswert.

Die Proben wurden visuell in 3 Rubriken a, b und c aufgeteilt nach der Feuchtigkeit des Fleisches. Dabei ist a₁ noch ziemlich gut, b₁ mässig und c₁ schlecht.

TABELLE III.

Feuchtigkeit des Fleisches und Transmissionswert.

Rubrik a ₁		Rubrik b ₁		Rubrik c ₁	
Probenzahl	Transm. %	Pr. zahl	Transm. %	Pr. zahl	Transm. %
13	57,2	48	54,9	117	66,9

Aus Tabelle III ist zu entnehmen, dass die Transmission einen höheren Wert hat insbesondere bei den Proben, wo die Feuchtigkeit des Fleisches als schlecht bewertet wurde ^{x)}

b. Textur des Fleisches und Transmissionswert.

Die Proben wurden visuell in 3 Rubriken a_2 , b_2 und c_2 eingliedert nach der Textur des Fleisches, wobei den Buchstaben dieselbe Bedeutung zuerkannt wurde wie bei der Bewertung der Feuchtigkeit.

TABELLE IV.

Textur des Fleisches und Transmissionswert.

Rubrik a_2		Rubrik b_2		Rubrik c_2	
Probenzahl	Transm. %	Pr. zahl	Transm. %	Pr. zahl	Transmission %
20	29,3	50	53,4	108	73,7

Aus Tabelle IV ist zu ersehen, dass der Transmissionswert grösser wird, je nachdem die Textur des Fleisches schlechter befunden wurde.

c. Farbe des Fleisches und Transmissionswert.

Die Proben wurden visuell in 3 Rubriken a_3 , b_3 und c_3 untergebracht nach der Farbe des Fleisches, wobei wiederum a_3 ziemlich gut, b_3 mässig und c_3 schlecht bedeutet.

TABELLE V.

Farbe des Fleisches und Transmissionswert

Rubrik a_3		Rubrik b_3		Rubrik c_3	
Probenzahl	Transm. %	Pr. zahl	Transm. %	Pr. zahl	Transmission %
7	37,5	43	41,8	128	71,5

^{x)} Bei den in den Tabellen III, IV und V aufgeführten Transmissionswerten sei bedacht zu werden, dass der Durchschnittswert der 39 "normalen" Proben nur 20,3 betrug.

Aus Tabelle V geht hervor, dass der Transmissionswert beim I.E.P. pH : 4,6 zunimmt, je nachdem die Farbe ungünstiger beurteilt wurde.

d. Feuchtigkeit und Farbe des Fleisches und Transmissionswert.

Zum Schluss wurden die Longissimus dorsi Proben noch in 4 Gruppen aufgeteilt aufgrund der Kombination der Eigenschaften Feuchtigkeit und Farbe.

Tabelle VI.

Feuchtigkeit und Farbe des Fleisches und Transmissionswert.

Rubrik	Probenzahl	Transmission %
1. Nass und blass	134	68,7
2. Trocken und blass	31	51,6
3. Nass und normale Farbe	13	31,5
4. Trocken und normale Farbe	39	20,3

Auch hier (Tabelle VI) tritt ein deutlicher Zusammenhang zwischen der visuellen Bewertung des Fleisches und dem Transmissionswert in Erscheinung, wobei im besonderen der grosse Unterschied der Transmissionswerten der deutlich degenerierten Proben (1) und des normalen Fleisches (4) auffällt.

Aus allen diesen Ergebnissen ist u.E. zu entnehmen, dass eine Qualitätsbewertung von Fleisch, wie diese visuell von verschiedenen Gesichtspunkte aus durchgeführt werden kann, einen deutlichen Zusammenhang aufweist mit dem Transmissionswert der ins Wasser löslichen Eiweisse. Es wurde gezeigt, dass die drei wichtigsten Merkmale, durch welche sich das degenerierte Muskelgewebe vom normalen unterscheidet, gleichfalls im Transmissionswert zum Ausdruck kommen. Daher berechtigen diese Feststellungen die Verwendung des Transmissionswertes beim I.E.P. pH : 4,6 als objektives Merkmal für das wohl oder nicht Auftreten der Muskeldegeneration bei Schlachtschweinen.