

FLEISCHVERÄNDERUNGEN BEI DEN MASTRINDERN
ALS FOLGEN DER BEHANDLUNG VOR DEM SCHLACHTEN.
FROM
CHANGES IN MEAT DERIVED FATTENED CATTLE AS
A CONSEQUENCE OF TREATMENT BEFORE SLAUGHTER.

Sabljić B., Petričević A.

E I N L E I T U N G

Die Ereignisse im Fleisch kann man in allen Fällen nicht aufklären, es ist jedoch sicher, dass diese oft ihren Ursprung schon im Organismus des lebenden Tieres haben. Gewisse Ereignisse im Rindfleisch erforschend, kamen wir zur Ueberzeugung, dass die Fleischtechnologie lange vor dem Schlachten der Tiere beginnt. Dies vergisst man oft in der Praxis und wir wollen das auch bei dieser Gelegenheit betonen. Die Fachleute sind in der Praxis gewöhnlich auf das eine oder auf das andere Gebiet orientiert. Diejenigen die sich mit dem Mästen der Rinder befassen, sind vollkommen mit der Problematik des Mästens beansprucht, da sie das Rindvieh nur bis zum Lieferungsmonente im Schlachthofe interessiert. Umgekehrt, die Fachleute in der Fleischindustrie als ob sie die Ereignisse im Organismus der lebenden Rinder viel zuwenig interessieren. Dies gilt einigermassen auch bezüglich der Daten in der Literatur.

Es ist bekannt, dass der Ausgangspunkt für spätere Ereignisse im Fleisch der physiologische Zustand im Organismus im Augenblicke des Schlachtens ist. Auf diesen Zustand hat einen bedeutenden Einfluss die Behandlung der Rinder vor dem Schlachten. Die unadäquate Behandlung wird Störungen der neurohormonalen Regulation erregen, die Änderungen im Metabolismus (Sabljić, 1970) und eventuell oberflächliche oder tiefere Gewebebeschädigungen. Die Mastrinder sind dabei ernstlichen Belastigungen ausgesetzt wie z.B.: das Treiben, mehrfaches Abwiegen, Transport, Aufenthalt in neuem Ambient der Schlachtiersammelstelle, das Zuführen zum Schlachten, die Bettübung und das Schlachten selbst. Dies alles kann eine Reihe von Veränderungen im Fleisch erregen, die mehr oder weniger von dem gewünschten Zustand abweichen. Das kann bei der Ausblutung, pH und bei der Fleischfarbe zum Ausdruck kommen, Hämatom-Erscheinung, Fähigkeit der Wasserbindung (Hamm, 1960) und eventuelle Abweichung des

Reifungsprozesses vom gewünschten Verlauf. Von allen diesen Faktoren ist das Erhalten des Fleisches und seine Anwendbarkeit für den bestimmten Zweck abhängig.

Von allen Eigenschaften besonders interessierte uns die Farbe des Rindfleisches. Dies deswegen, weil die Farbe und ihre Veränderungen ein wichtiger Indikator vieler Ereignisse im Fleisch ist und soweit diese in gewünschter Nuance beständiger ist, ist auch das Fleisch besser haltbar (Davić, 1957). Die Fleischfarbe ist mehr oder weniger von der Rasse abhängig (Mansson, 1956), vom Alter (Jacobson und Feuton, 1956), vom Geschlecht (Tierbacky u. Mitarb. 1955), von der Ernährung (Oslage, 1957) von der Art der Behandlung (Scheper, 1962) und anderen Faktoren (Kendrick, 1969; Hedrick, 1959; Ott, 1954).

Das Aussehen und die Farbe des Fleisches sind die wesentlichen Faktoren für die Qualität, und deren Beurteilung ist nur dem Käufer im Momente des Kaufes möglich. (Petričević, 1971). Deshalb ist begreiflich, dass die Fleischfarbe auf dem Markt eine solche Bedeutung hat. Das gilt besonders bei der Ausfuhr des Rindfleisches in einzelne Länder (Randić, 1972).

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Die angeführten Tatsachen vor den Augen haltend, über welche in den letzten drei Jahrzehnten in der Literatur viele Daten bestehen, haben wir uns entschlossen in den Bedingungen unserer Praxis die Untersuchungen der Wirkung gewisser Faktoren auf die Mastrinder vor dem Schlachten durchzuführen. Unsere Aufmerksamkeit hat besonders das Problem der Fleischfarbe dieser Rinder und die Situation die damit besonders in der Fleischausfuhr entstanden ist in Anspruch genommen. Die Untersuchungen richteten wir auf die Rinder aus jenen Mastställen wo die Fleischfarbe die dunkelste war.

Wegen besser Einsicht in die Bedeutung dieses Problems in der Rindfleischproduktion, wir haben uns entschlossen auf die Beobachtung der Fleischfarbe bei grösserer Zahl der Rinder aus sechs verschiedenen Mastställen. Das waren die Mastrinder der Simmentaler ("S" - Tab. 3.) und Ostfriesländischer ("F" - Tab. 3.) Rasse männlichen und weiblichen Geschlechtes, Alter von 12 bis 16 Monate. Die Beobachtung wurde im Laufe der

der Jahre 1970 und 1971 auf 11.694 Rindern vorgenommen. Die Fleischfarbe haben wir 18 bis 22 Stunden nach dem Schlachten und Abkühlen des Fleisches am Durchschnitt *M. longissimus dorsi* zwischen dem 10 und 11 Brustwirbel abgeschätzt. Die Abschätzung erfolgte visuell, stets von denselben Beurteilern und unter gleichen Kunstlichtverhältnissen. Die Farbenintensität ist in Werten von 1 (die hellste) bis 3 (die dunkelste) ausgedrückt, wobei auch die Zwischenwerte 1,5 und 2,5 benutzt worden sind.

Nach der Feststellung eines bedeutenden Fleischfarbenunterschiedes zwischen den männlichen und weiblichen Rindern, haben wir uns entschlossen für eine nähere Untersuchung der Farbe bei den männlichen Rindern. Das waren die Rinder gleichen Eigenschaften wie in der vorhergehenden Untersuchung, wurden aber beobachtet vom Aufladen in den Mastställen bis zum Zerhacken und Farbenabschätzung des abgekühlten Fleisches. Dabei sind einzeln und für jede Gruppe von 10 Rindern alle Umstände registriert worden die einen Einfluss auf die Eigenschaften des Fleisches, besonders aber auf seine Farbe haben könnten. Hier geben wir nur die Daten über die Farbe an die mittels der objektiven Methode (mit dem Farbhelligkeitsmesser "Göfo") abgeschätzt worden ist. Die angeführten Resultate beziehen sich auf die Gesamtwerte die man durch das Ablesen der Farbeschätzung der linken und der rechten Hälfte jedes Rindes bekam. Bei den untersuchten Rindern wurden keine seditiven Mittel verwendet.

RESULTATE UND DISKUSSION

Bezüglich der Farbe des Rindfleisches bearbeiteten wir die Daten nach der Herkunft, Rasse und Geschlecht der Rinder und nach den Jahresquartalen wie dies aus den Tab. 1, 2 und 3 ersichtlich ist.

Die Fleischfarbe der Mastrinder nach der
Herkunft und Geschlecht.

Colour of meat of fattened cattle according
to origin and sex

Ad Tab. 1.
Side 4

Tab. 1.

1970.															
Abzweigung Origin	♂					♀					Insgesamt			All	
	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%
A	552	2,61	0,55	0,0225	20,31	405	2,45	0,55	0,0164	13,58	957	2,55	0,56	0,0148	18,18
B	810	2,62	0,49	0,0172	18,70	386	2,34	0,55	0,0270	22,64	1196	2,55	0,52	0,0150	20,55
C	926	2,73	0,47	0,0154	17,22	682	2,37	0,52	0,0199	21,94	1608	2,56	0,52	0,0130	20,15
D	871	2,53	0,66	0,0223	26,08	106	2,14	0,51	0,0495	23,85	977	2,48	0,66	0,0211	26,61
E	181	2,71	0,46	0,0342	16,97	66	2,11	0,53	0,0652	25,11	247	2,55	0,54	0,0545	21,18
F	558	2,77	0,42	0,0178	15,16	333	2,38	0,45	0,0246	18,51	891	2,62	0,47	0,0157	17,94
\bar{x} -n	3898					1978					5876				

1971.															
Abzweigung Origin	♂					♀					Insgesamt			All	
	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%
A	706	2,42	0,51	0,019	20,96	429	2,13	0,62	0,029	28,99	1135	2,31	0,61	0,018	20,00
B	525	2,40	0,58	0,025	23,95	463	2,19	0,46	0,021	20,79	988	2,30	0,58	0,018	25,04
C	447	2,51	0,51	0,023	20,17	83	2,22	0,36	0,039	16,16	530	2,46	0,29	0,012	11,91
D	510	2,53	0,55	0,024	23,34	198	2,22	0,53	0,037	23,81	708	2,30	0,53	0,019	23,05
E	879	2,44	0,49	0,016	20,05	560	2,26	0,36	0,015	16,08	1439	2,37	0,45	0,011	19,08
F	654	2,56	0,61	0,023	23,57	364	2,27	0,47	0,024	20,67	1018	2,46	0,58	0,018	23,48
\bar{x} -n	3721					2097					5818				

Aus der Tab. 1 ist ersichtlich, dass bemerkbare Unterschiede in der Farbenintensität bestehen. Das Fleisch der weiblichen Rinder war heller, was wir auch erwarteten. Der Unterschied bezüglich der männlichen Rinder ist mehr oder weniger ausgedrückt, es ist aber charakteristisch, dass er in allen Fällen ohne Ausnahme anwesend ist. Unabhängig von diesem Unterschied kann man konstatieren, dass die Fleischfarbe aller Rinder bedeutend dunkler war als man erwarten konnte. Deswegen setzen sich die Untersuchungen fort um die Ursachen dieser Erscheinung und die Unterschiede zwischen den einzelnen Maststellen festzustellen. Ebenfalls wurde festgestellt, dass die Fleischfarbe im Jahre 1971 beinahe in allen Fällen ziemlich heller war als im Jahre 1970. Dies kann mit der Durchführung der empfohlenen Massnahmen und adäquateren Behandlung der Rinder vor dem Schlachten aufgeklärt werden.

Die Fleischfarbe der Mastrinder nach den Jahresquartalen und Geschlecht
Colour of meat of fattened cattle according to quarters of the year and sex

Tab. 2.

1970.															
Vierteljahr Quarter	♂					♀					Insgesamt			All	
	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%
I	1085	2,67	0,62	0,019	23,22	458	2,48	0,50	0,023	20,16	1543	2,61	0,59	0,015	22,61
II	1582	2,66	0,48	0,011	18,05	925	2,27	0,50	0,014	22,03	2507	2,50	0,52	0,009	20,80
III	949	2,71	0,48	0,016	17,71	391	2,51	0,25	0,013	9,96	1340	2,65	0,44	0,012	16,60
IV	282	2,44	0,50	0,022	20,49	204	2,33	0,75	0,038	23,60	486	2,40	0,52	0,024	21,67
Total	3898	2,66	0,52	0,008	19,55	1978	2,36	0,48	0,010	20,33	5876	2,55	0,53	0,007	20,78

1971.															
Vierteljahr Quarter	♂					♀					Insgesamt			All	
	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%	n	\bar{x}	s	\bar{sx}	s%
I	605	2,55	0,72	0,029	29,15	512	2,23	0,51	0,022	22,88	1117	2,40	0,65	0,020	27,22
II	1993	2,37	0,91	0,022	38,12	957	2,27	0,44	0,014	19,24	2550	2,33	0,77	0,015	30,00
III	961	2,38	0,50	0,016	20,80	392	2,15	0,24	0,012	22,05	1353	2,31	0,45	0,012	19,45
IV	562	2,29	0,58	0,024	25,16	236	2,17	0,12	0,007	5,57	798	2,26	0,53	0,018	23,58
Total	3721	2,39	0,75	0,012	31,15	2097	2,23	0,42	0,009	19,01	5818	2,33	0,65	0,008	28,90

In der Tab.2 sind die Daten über die Intensitätsbewegung der Rindfleischfarbe nach den Jahresperioden im Laufe von zwei Jahren dargestellt. Man kann beschliessen, dass die Farbe im I und II Quartal dunkler war, obwohl man nicht sagen kann, dass dies eine Regel ist. Dies ist jedoch ein Hinweis, was die Temperatur anbelangt, dass wahrscheinlich die niedrige Temperatur nicht soviel selbst die Ursache einer dunkleren Fleischfarbe ist, als ~~eine~~ rasche Temperaturänderungen während des Transportes und weiter bis zum Schlachten. Daraus kann man beschliessen, dass gemässigte Temperaturen in Uebergangsperioden günstiger wirken als extrem niedrige oder hohe Temperaturen, was man noch in weiteren Untersuchungen in unseren klimatischen Verhältnissen zu überprüfen ist.

Die Fleischfarbe der männlichen Mastrinder nach der Herkunft und Rasse.
Colour of meat of fattened male cattle according to origin and breed.

Tab. 3.

Abstammung Origin	n	$\bar{x} \pm m_x$	x_{min}	x_{max}	$s \pm m_s$	s%
A	20	185,95 \pm 0,65	182	190	3,15 \pm 0,49	1,67
B	40	187,62 \pm 0,45	180	192	2,85 \pm 0,32	1,51
C	40	187,37 \pm 0,52	180	194	3,29 \pm 0,37	1,75
D	29	184,07 \pm 0,94	178	194	5,05 \pm 0,63	2,75
E	30	189,67 \pm 0,49	185	195	2,69 \pm 0,34	1,42
F	39	190,13 \pm 0,71	180	198	4,47 \pm 0,51	2,35

Rasse Race	n	$\bar{x} \pm m_x$	x_{min}	x_{max}	$s \pm m_s$	s%
"B"	151	187,50 \pm 0,36	178	194	4,40 \pm 0,25	2,35
"F"	47	188,30 \pm 0,26	180	194	3,40 \pm 0,18	1,80

Die Angaben für die männlichen Mastrinder in der Tab.3 bestätigen, mit geringen Abweichungen, schon vorher festgestellte Farbe-Intensitätsunterschiede zwischen den einzelnen Mastställen. In dieser Tabelle bemerkt man, dass der Fleischfarbenunterschied zwischen der Simmentaler und Ostfriesischen Rasse so gering ist, dass man ihn in unserem Falle vernachlässigen kann.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Behandlung der Rinder vor dem Schlachten ist von besonderer Bedeutung für spätere Ereignisse im Fleisch. Die Fleischfarbe der Mastrinder ist von einer Reihe Faktoren abhängig die man nicht einzeln lösen kann in der Bestrebung die entsprechende Farbe zu erzielen. Der Erfolg ist vielmals sowie von den allgemeinen, bekannten Umständen, so

auch von konkreten lokalen Verhältnissen abhängig. Versuche werden fortgesetzt.

LITERATURA

1. Čavlek B. 1964. Faktori koji utječu na mehanizam nastanka poželjnih i nepoželjnih pigmenta mesa, Disertacija, Zagreb.
2. Hamm R. 1960. Biochemistry of meat hydration, Advances in Food Research, Vol. 10.
3. Hedrick H. B., Boillot James B., Brady D. E., Naumann H. D. 1959. Etiology of Dark-Cutting Beef, University of Missouri, Research Bulletin 717.
4. Jacobson M., Fenton F. 1956. Color, total iron content and pH, Food Res. 21, 427.
5. Kendrick J. L., Watts Betty M. 1969. Nicotinamide and Nicotinic Acid in Color Preservation of Fresh Meat, Journal of Food Sci. 34, 292.
6. Ledward D.A. 1971. Metmyoglobin Formation in Beef Muscles as Influenced by Water Content and Anatomical Location, Journal of Food Sci. 36, 138.
7. Mansson N. Ch. 1956. Vergleichende Untersuchungen hinsichtlich der Fleischleistung an Milch- und Fleischrinderrassen und ihren Kreuzungen, Züchtungskunde, 28, 168.
8. Niinivaara F. P., Pohja S. M. 1954. Zur Theorie der Wasserbindung des Fleisches, Fleischwirtschaft, 6, 192.
9. Oslage H. J. 1957. Über den Einfluss der Fütterung auf die Fleischerzeugung und Fleischqualität, Futter und Fütterung, 8, 25.
10. Ott F. 1934. Studien zu experimentellen Prüfungen der Fleischgüte, zit. Fleischwirtschaft, 1954, 6, 74.
11. Petričević A. 1971. Frigotermička obrada goveđeg mesa, Specijalistički rad, Beograd.
12. Randić A. 1972. Dobri izgledi za izvoz goveđeg mesa, Veterinarska stanica, 1, 34.
13. Sabljić B. 1970. Promjene u mišićima goveda prije klanja i njihov odraz na boju mesa, Referatensammlung vom Symposium über die animale Physiologie, Zagreb, 93-101.
14. Sabljić B., Karakaš R., Petričević A. 1969. Boja mesa mladih tovljenih goveda u vezi s plasmanom i kvalitetom, Hrana i ishrana, 11-12, 590.
15. Savić I. 1957. Nepoželjne promjene boje mesa, Veterinarski glasnik, 2, 270.
16. Scheper von J. 1962. Über Merkmale der Fleischbeschaffenheit und die Möglichkeit ihrer Beeinflussung vor der Schlachtung, Sammelreferat, Ztsch. f. Tierzüchtung u Züchtungsbiologie, 77, 335.
17. Wierbicki u. Mitarb. 1955. Effect of castration on biochemistry and quality of beef, J. agric. Food Chem. 3, 244.