

Der Lichtbrechungsindex n_D des Fettes als Charakteristikum für wachstumsbedingte Veränderungen in der Konsistenz von Fettgeweben

IRMGARD SCHÖN

Secretariat of the FOAWHO Codex Committee on Meat and Meat Products — Kulmbach
Bundesrepublik Deutschland

PROBLEMSTELLUNG

Die Konsistenz von Fettgewebe umschließt Begriffe wie Härte, Viskosität, Elastizität, Schnittfestigkeit oder Plastizität und ist weitgehend abhängig von dem Verhältnis der festen, gesättigten zu den ungesättigten Fettsäuren. Die Vielzahl von Eigenschaften unter dem komplexen Begriff Konsistenz unterliegt einer Reihe von Einflussfaktoren, die unmittelbar oder wechselwirkend die Beschaffenheit des Fettgewebes verändern.

Bei der Fleischvermarktung fehlen die bei der Lebewiehe-Beurteilung zugrundeliegenden klassischen Merkmale für die Einteilung von Schlachttieren nach dem Alter. Die Ossifikation bietet als das derzeitige Begrenzungsmerkmal für einige Kategorieabgrenzungen nur subjektive Anhaltspunkte. Besonders interessieren Abgrenzungen zwischen Schlachttierkörpern von Kälbern und Jungrindern und jüngeren und älteren Kühen, der Einfluss des Verfettungsgrades sowie genetisch bedingte Unterschiede in der Nachkommenschaftsprüfung auf den Schlachtwert. Aufgrund bisher errechneter Wechselbeziehungen zu anderen Kennzahlen des Fettes und der sehr einfachen und technisch wenig aufwendigen Messmethode wurde im vorliegenden Beitrag geprüft, inwieweit der Lichtbrechungsindex physiologisch bedingte Veränderungen des Fettgewebes kennzeichnet.

Versuchsdurchführung und Versuchsmaterial

In dem vorliegenden Beitrag wurden refraktometrische Messwerte von 345 Jungbullen, 123 Färsen, 36 Ochsen, 54 Kühen und 163 Kälbern berücksichtigt. Die Messung des im Wasserbad jeweils zum gleichen Zeitpunkt nach der Schlachtung zum Schmelzen gebrachten intermuskulären, subkutanen- und Nierenfettgewebes erfolgte bei 40° bzw. 50° C mit dem Abbe-Refraktometer, Modell A, der Fa. Zeiss. (D-Linie, Wellenlänge 589,3 nm).

Im Gegensatz zum Eintauchrefraktometer ist die Ablesung der Refraktometerzahl zwar direkt, jedoch nur mit 4 Dezimalstellen möglich. Die erfassbare Variationsbreite ist dadurch erheblich eingengt. Zur Darstellung von Variationsursachen werden Mittelwerte, Streuungen und Korrelationskoeffizienten mitgeteilt.

Versuchsergebnisse

Um eine bessere Zahlenübersicht zu erreichen, wurden für den Mittelwert jeweils nur die beiden letzten Dezimalstellen der ausnahmslos im Messbereich von 1,45 liegenden n_D Werte aufgeführt. Die Differenzierung der Ergebnisse nach der Lokalisation des Fettgewebes und dem Gewicht der Schlachttierkörper ergab nur geringfügige und in wenigen Fällen signifikante Gruppenunterschiede (Tab. 1). Aufgrund der wechselseitigen Beeinflussung von Alter und Gewicht wurden bei der Altersdifferenzierung annähernd analoge Abstufungen für \bar{x} und s ermittelt. Die Refraktometerzahl des Subkutanfettes (S) ist in allen Gruppierungen höher als die des intermuskulären Fettgewebes (I). Nierenfettgewebe (N) wurde jeweils bei 50° C gemessen und kann nicht zum Vergleich mit S und I-Werten herangezogen werden. Besonders auffällig ist bei allen drei Fettgewebsarten der Unterschied zwischen Kälbern und Jungbullen. Innerhalb der Kategorien besteht mit zunehmendem Schlachttierkörpergewicht bei Kälbern eine abnehmende Tendenz in der Refraktometerzahl, während bei Ochsen, Färsen und Kühen die Werte ansteigen bzw. indifferent sind.

Ausgehend von der oft vertretenen Auffassung, dass mit zunehmendem Verfettungsgrad der Schlachttierkörper die Konsistenz fester, bzw. das Fett härter wird, wurde auch die Höhe des Fettgewebsanteils in die Berechnungen einbezogen. Die nichtlinearen Regressionen innerhalb der Kategorien zwischen Schlachttierkörpergewicht, Fettgewebsanteil und Refraktometerzahl finden ihren Ausdruck in der relativ geringen Höhe der Korrelationskoeffizienten (Tab. 2).

Entsprechend der aus Tab. 1 ersichtlichen gewichtsbezogenen Tendenz sind die Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten von Kälbern negativ. Bei den aus der Nachkommenschaftsprüfung stammenden Jungbullen konnten keine gesicherten, genetisch bedingten Gruppenunterschiede ermittelt werden. Mittelwerte aus einem mit Jungbullen durchgeführten Mais-Fütterungsversuch ergaben mit $\bar{x} = 1,4521$ — $s = 0,004$ bei Nierenfett und $\bar{x} = 1,4573$ — $s = 0,0004$ bei Intramuskulärfett abweichende Ergebnisse zu vergleichbaren Gruppen aus der Nachkommenschaftsprüfung.

Schlussfolgerung

Die zum Zeitpunkt und durch die Versuchsanstellung erwarteten Ergebnisse haben nicht zu einer Differenzierung des Refraktometerwertes in

Tab. 1. Mittelwerte und Streuungen für die Refraktometerzahl von intermuskulären (I), subkutanen- (S) und Nierenfettgewebe (N) in Gruppen mit unterschiedlichem Schlachttierkörpergewicht (Mittelwert \bar{x} = dritte und vierte Dezimalstelle zum n_D Wert 1,45)

Kategorie		bis	90 kg	bis	120 kg	bis	150 kg	bis	250 kg	bis	280 kg	bis	310 kg	bis	340 kg	bis	370 kg
Art des Fettgewebes		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Kälber	(I)	92	8	85	6	79	7										
Kälber	(S)	93	13	90	7	83	4										
Kälber	(N).....	49	11	47	7	37	5										
Jungbullen	(I)							69	3	67	12	69	4	69	4	69	5
Jungbullen	(N).....							29	7	24	5	26	10	24	4	26	12
Ochsen	(I)											69	4	73	6	76	9
Ochsen	(S)											77	6	81	2	85	5
Ochsen	(N).....											28	1	24	4	36	5
Färsen	(I)							74	6	72	7	75	7	75	5	78	6
Färsen	(S)							81	7	80	7	83	5	81	5	82	6
Färsen	(N).....							28	5	27	6	29	5	29	5	32	5
Kühe	(I)							71	9	75	6	73	8	76	10	77	8
Kühe	(S)							81	9	83	6	82	5	82	10	81	6
Kühe	(N).....							31	5	31	7	27	6	30	6	32	2

einem solchen Ausmass geführt, um ihre Verwendung aufgrund dieser Untersuchung als Kennzahl zur Schlachtwertcharakterisierung geeignet erscheinen zu lassen.

Die Gegensätzlichkeit der n_D Werte für Kälber- und Jungbullenfette und die unterschiedliche gewichtsbezogene Tendenz lassen die geringe Wechselwirkung zur physikalischen Beschaffenheit der Fettgewebe erkennen. In diesem Zusammenhang sollte auch das Bindegewebe in Betracht gezogen werden. Im Vergleich zu den geringfügigen Unterschieden zwischen der subkutanen und intermuskulären Körpertemperatur sind die in allen Gruppierungen vorhandenen Abstufungen zwischen dem Lichtbrechungsindex für subkutanes und intermuskuläres Fettgewebe relativ gross. Nicht der oft zitierte Einfluss der Körpertemperatur, sondern andere Funktionen,

Tabelle 2. Beziehung zwischen Wachstumsfaktoren und der Refraktometerzahl verschiedener Fettgewebe (r)

Korrelierte Schlachtmerkmale	Kälber r	Jungbullen r	Ochsen r	Färsen r	Kühe r
Gewicht der Schlachttierkörper:					
n_D subkutanes Fettgewebe	-0,254		+0,585	+0,055	+0,012
n_D intermuskuläres Fettgewebe ...	-0,228	-0,098	+0,524	+0,150	+0,161
n_D Körperhöhlenfettgewebe	-0,248	-0,115	+0,738	+0,240	+0,189
Fettgewebsanteil der Schlachttierkörper:					
n_D subkutanes Fettgewebe	+0,114		+0,496	+0,240	+0,046
n_D intermuskuläres Fettgewebe ...	+0,114	+0,040	+0,213	+0,144	+0,098
n_D Körperhöhlenfettgewebe	+0,048	+0,098	+0,565	+0,185	+0,026

die eine grössere Härte bei den im Inneren der Schlachttierkörper gelagerten Fetten verursachen, dürften als Einflussfaktoren wirken. Die abweichenden n_D Werte bei den extrem mit Mais gefütterten Jungbullen können nur bedingt auf die Fütterung zurückgeführt werden, da die Streuung in dieser Gruppe, wie auch bei den völlig gleichartig gemästeten Jungbullen aus der Nachkommenschaftsprüfung (Tab. 1) nicht geringer als bei den Tieren aus Marktentnahmen sind.