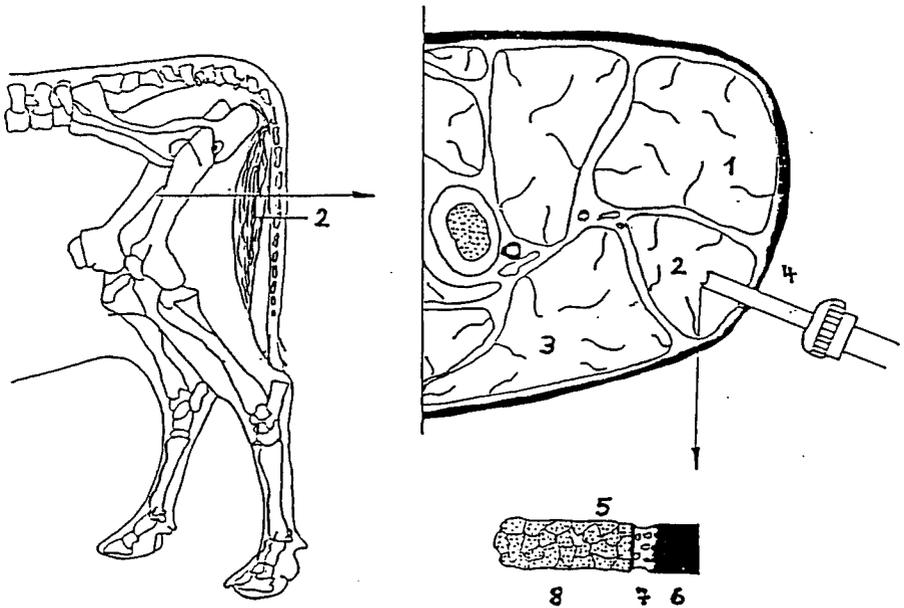


Morphologische Unterschiede bei Jungbullen der Rassen Galloway und Schwarzbuntes Milchrind im Adaptationsversuch

J. Wegner, H.-D. Matthes, W. Jentsch

Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere,
Dummerstorf-Rostock

Morphologische Untersuchungen im mikroskopischen und makroskopischen Bereich bei leistungsdifferenzierten Rassen des Rindes können Erkenntnisse zu physiologischen Vorgängen, so auch zur Adaptation liefern. Die Unterschiede in der Morphologie der Tiere sind entweder Ursache für die differente Anpassung an extreme Ernährungs- und unterschiedliche Temperaturbedingungen oder sie zeigen die Wirkung der Adaptation. Haut und Haare als äußere Körperschale und damit Grenz- und Kontaktfläche zur Umwelt haben eine große Bedeutung für die Wärmeregulation. Die Messungen an inneren Organen, insbesondere am Verdauungstrakt stehen im Zusammenhang mit der Fütterung. Die Wirkung der Anpassung an extreme Bedingungen, die sich in normalem Wachstum zeigt, kann durch die Messung der Muskelfaser- und Fettzellendurchmesser am lebenden Tier (Biopsie) überprüft werden.



Schußbiopsie beim Rind - Anatomische Lage des M. semitendinosus und Biopsieprobe
 1 M. semimembranosus, 2 M. semitendinosus,
 3 M. biceps femoris, 4 Biopsiekanüle, 5 Biopsieprobe,
 6 Haut, 7 subcutanes Fett, 8 Muskel

Material und Methoden

Von den jeweils 8 Tieren der beiden Rassen Galloway und SMR wurden am 400. und 600. Lebenstag Gewebeproben von Haut, subcutanem Fettgewebe und Muskelgewebe mit dem Biopsiegerät entnommen (siehe Abb.). An der Biopsiestelle wurde die Länge der Haare gemessen und die unmittelbar über der Hautoberfläche durch Rasur entfernten Haare dienten der Durchmesserbestimmung. Die Haardichtebestimmung und die Messung der Hautdicke sowie die Messung der Muskelfasern und Fettzellen erfolgte an Mikrotomschnitten mit dem automatischen Bildanalyseystem »Quantimet 570«. Die Massen der inneren Organe wurden nach der Schlachtung ermittelt.

Ergebnisse

Die morphometrischen Merkmale von Haut und Haaren (Tabelle 1) zeigen zwischen SMR und Galloway deutliche Unterschiede in der Dicke der Haut und in der Haarlänge. Das nach der Schlachtung ermittelte Fellgewicht war

demzufolge bei Galloway-Bullen höher. Der Haardurchmesser und die Haardichte sind nicht signifikant unterschiedlich. Bei fast allen Merkmalen insbesondere bei der Haardichte trat bei den Galloway-Bullen eine hohe Standardabweichung auf. Die in dem vorliegenden Versuch festgestellten Maße sind nicht als repräsentativ für die Rasse zu betrachten, da die Versuchsbedingungen nicht mit den Bedingungen einer normalen Rindermast vergleichbar sind. So wurden z. B. in einem anderen Versuch bei Galloway-Bullen Haarlängen von über 10 cm an der gleichen Körperstelle gefunden. Demgegenüber scheint der Haardurchmesser bei verschiedenen Rassen des Rindes fast konstant zu sein. Bei der völlig von Galloway verschiedenen Rasse Weiß-Blauer Belgier z. B. betrug er ebenfalls 40µm. Die gefundenen morphologischen Unterschiede im Aufbau der Körperschale bedingen offensichtlich die deutlichen Differenzen zwischen SMR und Galloway hinsichtlich der Reaktion der Wärmeproduktion auf veränderte Temperaturbedingungen. Da der Durchmesser der subcutanen Fettzellen bei den Galloway-Bullen während des Versuchs vom 400. zum 600. Lebenstag (Tabelle 3) noch zugenommen hat, ist auch eine Mitwirkung des Auflagefettes bei der Isolierung des Körpers der Galloway anzunehmen.

Vergleich der Muskelstrukturmerkmale und Fettzellendurchmesser (subcutan) während des Wachstums bei SMR und Galloway im Adaptationsversuch (M. semitendinosus, Biopsie am 400. und 600. Lebenstag)

	SMR		Galloway	
	400. LT n = 8	600. LT n = 8	400. LT n = 7	600. LT n = 8
Durchmesser der Fasern (µm)				
weiß	65,0 ^a 5,1	67,4 ^a 7,0	81,0 ^a 6,7	78,9 ^a 11,5
intermed.	52,7 ^a 6,9	57,0 ^a 6,9	69,5 ^a 10,0	69,6 ^a 11,7
rot	50,9 ^a 6,3	55,3 ^a 8,3	60,6 ^a 5,9	61,7 ^a 7,7
Häufigkeit der Fasern (%)				
weiß	70,7 ^a 4,1	74,8 ^a 3,5	67,8 ^a 7,0	72,3 ^a 2,7
intermed.	17,1 ^a 3,8	17,0 ^a 3,8	16,8 ^a 6,5	17,7 ^a 2,7
rot	12,1 ^a 4,1	8,2 ^b 2,0	15,5 ^a 3,8	10,1 ^b 3,1
Durchmesser der Fettzellen, subcutan (µm)	66,5 ^a 8,6	60,5 ^a 9,7	48,8 ^a 7,8	61,7 ^b 9,8

Mittelwerte mit gleichen Exponenten sind nicht signifikant unterschiedlich ($\alpha = 0,05$) zwischen den Altersstufen

Die nach der Schlachtung der Tiere ermittelten Organmassen in Relation zur Schlachtmasse (Tabelle 2) zeigen überraschend wenig Unterschiede. Besonders beim Pansen wurden wegen der höheren Aufnahme rohfaserverreichen Futters durch die Galloway-Bullen Unterschiede erwartet. Der signifikant kleinere Blättermagen bei den Galloway kann z. Z. noch nicht interpretiert werden, während die kleinere Lunge Ursache für die höhere Atemfrequenz der Galloway bei 18°C sein kann.

Morphometrische Merkmale von Haut und Haaren bei SMR und Galloway

	SMR n = 8	Galloway n = 8
Dicke der Haut (mm)	6,09 ^a	7,01 ^b
	0,60	0,85
Durchmesser der Haare (µm)	39,57 ^a	40,58 ^a
	3,75	3,40
Länge der Haare (cm)	1,69 ^a	5,36 ^b
	0,37	1,75
Haardichte (Anzahl/cm ²)	1773 ^a	1448 ^a
	281	563
Fellgewicht (kg)	25,66 ^a	29,63 ^b
	1,33	2,66

Mittelwerte mit gleichen Exponenten sind nicht signifikant unterschiedlich ($\alpha = 0,05$) zwischen den Rassen

Innere Organe relativ zur Schlachtmasse von SMR und Galloway (%)

	SMR n = 8	Galloway n = 8
Blut	3,2 ^a	3,3 ^a
Leber	1,1 ^a	1,0 ^a
Niere links	0,1 ^a	0,1 ^a
Lunge	1,5 ^b	1,1 ^a
Herz	0,5 ^a	0,5 ^a
Pansen leer	2,1 ^a	2,1 ^a
Blättermagen leer	1,4 ^b	1,1 ^a
Labmagen leer	0,5 ^a	0,5 ^a
Dickdarm leer	0,8 ^a	0,8 ^a
Dünndarm leer	1,1 ^a	1,0 ^a

Mittelwerte mit gleichen Exponenten sind nicht signifikant unterschiedlich ($\alpha = 0,05$) zwischen den Rassen

Die Untersuchung der Muskelstrukturmerkmale und Fettzellendurchmesser während des Wachstums im Adaptationsversuch (Tabelle 3) diente der Kontrolle des Fleisch- und Fettsatzes. Da die Tiere in den 3 Monaten vom 400. bis 600. Lebenstag nur durchschnittlich 50 kg zugenommen haben, das entspricht einer Lebenstagszunahme von 250 g/Tier, war kein wesentlicher Zuwachs der Muskelfasern und Fettzellen zu erwarten. Das ist darauf zurückzuführen, daß das Ernährungsniveau versuchsbedingt lediglich auf dem Niveau des Erhaltungsbedarfes bzw. sogar darunter lag. Es wurden Rationen mit einem hohen Rohfasergehalt (bis zu 50%) geprüft. Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, daß weder bei SMR- noch bei Galloway-Bullen ein signifikantes Wachstum der Muskelfasern stattfand. Die deutliche Abnahme der Häufigkeit der roten Muskelfasern, d. h. ihre Umwandlung in intermediäre und weiße Fasern, ist eine normale Erscheinung der postnatalen Muskeldifferenzierung, die in diesem Versuch jedoch ohne gleichzeitiges Wachstum der Fasern stattfand. Der Durchmesser der subcutanen Fettzellen vergrößerte sich nur bei den Galloway-Bullen. Dies ist ein Hinweis darauf, daß Tiere der Rasse Galloway unter den extremen Ernährungsbedingungen doch noch in der Lage sind Fett anzusetzen.



Ein feines Kuhkalb.