

Variabilität einiger Faktoren welche die Zartheit des Rindfleisches beeinflussen

KARAN-DJURDJIĆ SONJA, KEBČIJA DJ., PERIĆ V., ČAVOŠKI D.

Universität in Belgrade, Landwirtschaftliche und Veterinär Fakultät, Jugoslawien

In diesem Teil der Arbeit befindet sich die Resultaten welche die Variabilität der Fleischkonsistenz, wie auch % des intermuskulären Kollagens, % intermuskulären Fettes und des Muskelfaserdurchmessers des m. longissimus dorsi (MLD) und des m. semitendinosus (MS) der Färsen (18 Monate) und Kuhen (6 Jahre) zeigen. Das Muskelfaserdurchmesser wurde im Rohfleisch festgestellt und die anderen genannten Eigenschaften im rohen wie auch gekochten Fleisch bis zur Erreichung der Kerntemperatur 55°C und 85°C.

Die Resultaten zeigen dass das Muskelfaserdurchmesser des MLD grösser ist als des MS. Durch Altern wird das Muskelfaserdurchmesser beider untersuchten Muskeln grösser. - Die Menge des intermuskulären Kollagens ist in den beiden Altersgruppen grösser im MS als im MLD. Im Fleisch der Älteren Tieren wurde mehr Bindegewebe festgestellt, aber die Differenzen zwischen beiden untersuchten Altersgruppen sind nicht signifikant. Das Kochen hat zum Folge das Zunehmen der Kollagensmenge in beiden untersuchten Muskeln. Die Differenzen zwieschen den Mengen des Bindegewebes im rohen und gekochten Fleisch des MS sind aber bei Kuhen und Färsen statistisch signifikant, während diese Differenzen beim MLD nicht signifikant sind. - Fleischkonsistenzmessung zeigt folgendes: mit dem Altern wird die Fleisch Zartheit geringer, die MLD und MS der Älteren Kategorien sind zähiger. Der MS ist bei Kuhen und bei Färsen zärter als der MLD, aber die Differenzen sind nicht signifikant. Beim Kochen des Rindfleisches der Älteren Rindkategorien die Zartheit nimmt zu; die Konsistenzdifferenzen zwischen rohen und gekochten Fleisch der Kuchen sind aber statistisch signifikant.

Variability of Some Factors Influencing the Tenderness of Beef

KARAN-DJURDJIĆ SONJA, KEBČIJA DJ., PERIĆ V., ČAVOŠKI D.

University of Belgrade - Agricultural and Veterinary Faculty, Yugoslavia

In this part of the work the results showing the variability of the meat consistence have been displayed, then the rate of intramuscular collagen, the rate of intramuscular fat and muscle fibers diameter of the longissimus dorsi (MLD) and m. semitendinosus (MS) from heifers (18 months) and cows (6 years). Muscle fibers diameter has been determined in the row meat while the other properties in the row and cooked meat up to the point of 55°C and 85°C of internal temperatures.

The results show that the muscle fibers diameter of MLD is larger than the one of MS. By aging, the diameter increases in both investigated muscles. - The amount of intramuscular collagen in both cattle age groups has been larger in MS than in MLD. More connective tissue has been found in the meat of the animals in the older category but the difference between the two investigated age groups are not statistically significant. The cooking leads to the increase of collagen amount in both investigated muscles. However, the differences in the quantity of connective tissue between the row and thermically treated MS both in cows and heifers are statistically significant while these differences in MLD are not significant. By measuring the meat consistence the following has been found out: by aging, the tenderness of meat is decreased; MLD and MS of the older category are harder. Both in cows and heifers MS is more tender than MLD but the differences are not significant. The cooking of the heifer meat results in nonsignificant tenderness decrease. By heating of the older category meat the tenderness increases; the differences in consistency between the row and thermically treated cow meat are statistically significant.

Variabilité de certains facteurs qui influent sur la tendreté de la viande de boeuf

KARAN-DJURDJIĆ SONJA, KEBČIJA DJ., PERIĆ V., ČAVOŠKI D.

Université de Belgrade, Faculté agronomique et vétérinaire, Yougoslavie

Dans cette partie du travail sont exposés les résultats qui indiquent la variabilité de la consistance de la viande, ensuite le pourcentage de collagène intramusculaire, le pourcentage de graisse intramusculaire et du diamètre des fibres musculaires m. longissimus dorsi (MLD) et m. semitendinosus (MS) des génisses (18 mois) et des vaches (six ans). Le diamètre des fibres musculaires est déterminé dans la viande crue et les autres caractéristiques mentionnées dans la viande crue ainsi que cuite jusqu'à obtention de la température interne de 55°C et 85°C. - Les résultats indiquent que le diamètre des fibres musculaires MLD est supérieur à celui MS. Avec le vieillissement, augmente le diamètre des fibres musculaires de ces deux muscles examinés. - La quantité de collagène intramusculaire est dans les deux groupes d'âge de boeufs supérieure en MS qu'en MLD. On a constaté davantage de tissu de conjonction dans la viande des animaux plus âgés, mais les différences entre les deux groupes d'âge examinés ne sont pas statistiquement significatifs. La cuisson a pour conséquence l'augmentation de la quantité de collagène dans les deux muscles examinés. Cependant, les différences dans la quantité de tissu conjonctif entre le MS cru et cuit sont statistiquement significatives et chez la vache et chez la génisse, tandis que dans le MLD elles ne le sont pas. - En mesurant la consistance de la viande, on a établi: avec le vieillissement, la tendreté de la viande diminue; le MLD et le MS de la catégorie plus âgée sont plus durs. Chez la vache comme chez la génisse le MS est plus tendre que le MLD mais les différences ne sont pas significatives. La cuisson de la viande de génisse entraîne une diminution non significative de la tendreté. Avec la cuisson, la viande de la catégorie plus âgée devient plus tendre; les différences de consistance entre la viande de vache crue et cuite sont statistiquement significatives.

Колебание некоторых факторов оказывающих влияние на нежность говядины

КАРАН-ДЖУРДЖИЧ СОНЯ, КЕБЧИЈА ДЖ., ПЕРИЧ В., ЧАВОШКИ Д.

Университет в Белграде, Сельскохозяйственный и Ветеринарный факультеты, Югославия

Исследована зависимость между нежностью и другими свойствами качества мяса отечественной пестрой породы крупного рогатого скота / телок возраста 18 месяцев и коров около 6 лет /.

В этом докладе предъявлены результаты колебания консистенции мяса, процент внутримышечного коллагена, % внутримышечного жира и диаметра мышечных волокон m. longissimus dorsi / МЛД / и m. semitendinosus / МС / телок и коров. Диаметр мышечных волокон определен в сыром мясе а другие приведенные свойства в сыром мясе и в мясе после тепловой обработки / при около 90 градусов цельсиевых / до достижения внутренней температуры 55 и 85 градусов цельсиевых.

Результаты показывают: / 1 / Диаметр мышечных волокон МЛД больше чем МС. Старением увеличивается диаметр мышечных волокон обоих исследованных мышц. / 2 / Количество внутримышечного коллагена в обеих группах крупного рогатого скота больше в МС чем в МЛД. Больше соединительной ткани обнаружено в мясе животных старшего возраста, но разницы между исследуемыми двумя группами возраста являются статистически ненадежными. Обогревание приводит к увеличению количества коллагена в обоих исследуемых мышцах. Однако, разницы в количестве соединительной ткани в сыром МС и после его тепловой обработки у коров и у телок статистически надежны, в то время как эти разницы в МЛД являются статистически ненадежными. / 3 / Измерением консистенции мяса обнаружено следующее: нежность мяса старением уменьшается; МЛД и МС более старой категории тверже; МС мягче чем МЛД и у телок и у коров, но разницы являются статистически ненадежными; обогревание мяса молодняка приводит к статистически ненадежному уменьшению нежности, а в мясе более старой категории к увеличению нежности; разницы в консистенции в сыром мясе и в мясе коров после тепловой обработки являются статистически надежными.

Variabilité de certains facteurs qui influent sur la tendreté de la viande de boeuf

SONJA KARAN-DJURDJIĆ, KEPČIJA DJ., PERIĆ V. et ČAVOŠKI D.

Université de Belgrade, Faculté d'agriculture et vétérinaire, Yougoslavie

Introduction

Il est incontestable que la tendreté représente une des caractéristiques les plus importantes de la qualité à l'occasion de l'appréciation organoleptique de la viande. Beaucoup d'examens scientifiques tentent de répondre aux questions complexes ayant trait à l'influence des divers facteurs qui contribuent plus ou moins à cette particularité de la viande.

En résumant de nombreuses données de la littérature, on peut constater qu'il existe de nombreux problèmes inexplicables; de plus, entre certains auteurs, il existe des désaccords certains et même les résultats, fréquemment, sont tout à fait opposés.

Dans de nombreux travaux, on mentionne que la tendreté de la viande baisse avec l'âge - et chronologique et physiologique (6, 10, 22, 24, 26, 2, 19). Cependant, certains auteurs n'ont pas confirmé que l'âge de l'animal influe sur la tendreté de la viande (8, 21).

On n'a toujours pas expliqué définitivement la question du rapports entre le collagène et la viande. Les différences dans la quantité de collagène entre certains muscles dans le même corps ont été confirmées par de nombreux auteurs (1, 14, 28, 30). De même, dans un certain nombre de travaux on dit qu'entre certains muscles, il existe une différence de tendreté (8, 20, 24); dans certains examens, ce n'est pas confirmé (10).

Il existe des opinions différentes quant à l'influence de l'âge de l'animal sur le contenu quantitatif du collagène: certains auteurs disent qu'avec l'âge, la quantité de tissu conjonctif diminue (12, 13, 14); d'autres soulignent qu'il n'existe pas de relation entre l'âge et le contenu du tissu conjonctif dans la viande (15, 21).

Les résultats des examens dont le but était de confirmer le rapport entre le contenu de collagène - défini chimiquement et mécaniquement, à savoir l'estimation sensorielle de la tendreté, ne concordent pas souvent. Certains auteurs prétendent qu'il existe une corrélation négative significative entre la tendreté de la viande et le contenu de collagène (15, 2); d'autres n'ont pas confirmé cette liaison (6, 27).

Les examens de jusqu'à présent n'ont pas encore donné une réponse catégorique à la façon dont la graisse intramusculaire influe sur la tendreté. D'après certaines indications, le dépôt de graisse intramusculaire influe positivement sur la tendreté (5, 22); d'autres, la dépendance entre la graisse intramusculaire et la tendreté n'existe pas ou est très faible (2, 7).

Waters (1909) a essayé le premier de mettre la taille de la fibre musculaire en liaison avec la qualité de la viande. Le diamètre de la fibre musculaire augmente quand l'animal vieillit (5, 11, 25). D'après un examen, il existe une dépendance entre le diamètre des fibres musculaires et la tendreté (4, 11), tandis que dans d'autres, ce n'est pas confirmé (3, 17).

Le traitement thermique provoquera-t-il l'augmentation ou la diminution de la tendreté de la viande, cela dépend de l'équilibre entre les changements qui se produisent avec le ramolissement du collagène et les changements qui se produisent avec le renforcement, à savoir la coagulation des protéines des fibres musculaires à la cuisson. Les facteurs qui influent sur le degré de ces changements et de nombreux autres problèmes sont restés inexplicables, bien que des examens détaillés aient été faits (29, 22, 15, 17).

Comme on le voit, il y a beaucoup d'examens dans ce domaine, mais ils sont encore insuffisants, et ne peuvent pas donner des réponses à de nombreuses questions intéressantes et pour la science et pour la pratique.

Le pie rouge de Yougoslavie est la race la plus répandue utilisée dans notre pays dans la production de la viande de boeuf. Nous voulons souligner que des résultats importants ont été obtenus dans la partie des examens qui se rapportent au rendement de la viande de pie rouge. Cependant, il y a très peu de données sur les particularités de la viande de cette espèce de boeuf. Nous avons donc entrepris des examens dans le but de donner une contribution à la connaissance de la dépendance qui existe entre la tendreté et d'autres caractéristiques de la qualité de la viande de la dite race de boeufs. Dans cette partie de notre travail nous exposerons les résultats qui montrent la variabilité des facteurs importants qui peuvent influencer sur la tendreté de la viande.

Matériel et méthode de travail

Les examens ont été faits dans la viande de six génisses (18 mois) et de six vaches (six ans) de race pie rouge. L'abattage des animaux et la réfrigération se sont faits dans les conditions industrielles normales. Des M. longissimus dorsi (MLD) - entre la 1^{er} et la 5

C 2:4

Tableau I

Valeurs moyennes et variations pour le % de collagène
Average values and variations for % collagen

	C r u (a) R a w (a)		C u i t - C o o k e d				Significance		
			55°C (b)		85°C (c)				
	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	a:b	a:c	b:c
Génisses									
Heifers									
MLD (1)	0,59	1,03	0,69	14,43	0,70	0,43	ns	ns	ns
MS (2)	0,81	7,04	1,12	14,82	1,10	6,18	xxx	xxx	ns
Vaches									
Cows									
MLD (3)	0,66	5,45	0,65	14,30	0,74	9,80	ns	ns	ns
MS (4)	0,85	18,17	0,99	8,78	1,11	8,37	x	xx	ns
Signif.									
1 : 2	xxx		xxx		xxx				
3 : 4	x		xxx		xxx				
1 : 3	ns		ns		ns				
2 : 4	ns		ns		ns				

x - p < 0,05; xx - p < 0,01; xxx - p < 0,001; ns - non signif.

échantillons ont été pris dans la position dorsale, centrale et ventrale des muscles. Les autres parties du MLD et du MS ont été hachées et bien homogénéisées, c'est-à-dire préparées pour les examens chimiques de la viande crue.

L'examen du pourcentage de collagène intramusculaire (d'après Stegeman - méthode modifiée), du pourcentage de graisse intramusculaire (d'après Soxhlet), du pourcentage d'eau (par séchage à 105°C) et de la consistance (avec l'appareil de Volodkevitch) de la viande, a été fait dans la viande crue et cuite. La viande pendant la cuisson a été enfermée dans des boîtes de fer blanc (150 g - Ø 73 mm) et cela, dans deux boîtes pour chaque température (le contenu de l'une a servi pour les examens chimiques et de l'autre pour les examens de la consistance). La cuisson a été faite dans une cuve d'eau à environ 90°C pour atteindre la température interne de 55°C et de 85°C. Le contrôle a été fait par thermomètre électrique.

Le diamètre des fibres musculaires a été étudié seulement dans la viande crue. Les échantillons ont été maintenus au moins 4 jours dans 10% de formaline. Après cela, ils ont été bien rincés à l'eau distillée et coupés en quatre parties égales. De chacune de ces parties on a fait une préparation, et on a mesuré le diamètre de 25 fibres musculaires dans chaque préparation. Donc, dans chaque corps, on a mesuré le diamètre de 300 fibres de MLD et de 300 fibres de MS.

Dans l'examen avec l'appareil de Wolodkevitch, on a mesuré la consistance de chaque échantillon en 6-8 tranches (de 0,3 cm d'épaisseur). La puissance maximale utilisée pour découper les tranches a été lue sur l'échelle de mesure de l'instrument.

Résultats

Les résultats des valeurs arithmétiques moyennes avec les paramètres de variabilité ont montré:

pour le collagène - dans le tableau I, pour la consistance, dans le tableau II, pour le pourcentage de graisse intramusculaire, tableau III, et pour le diamètre des fibres musculaires, tableau IV.

Table I

ème vertèbre lombaire et m. semitendinosus (MS) on été extraits de la moitié droite 24 heures après la mort et maintenus trois jours à la température de 4°C. Après ce temps, les deux muscles ont été bien nettoyés du gros tissu conjonctif et graisseux, et les échantillons préparés pour les examens.

Les échantillon pour examiner de diamètre des fibres musculaires (2,0 x 1,0 x 0,5 cm), ainsi que pour examiner la consistance de la viande crue (2,0 x 1,5 x 1,0 cm) ont été pris dans le MLD de la position latérale, centrale et médiane, et de la région entre les 3ème et 4ème vertèbres lombaires; dans le MS, les

Tableau II

Valeurs moyennes et variations pour la consistance
Average values and variations for consistence

	C r u (a) R a w (a)		C u i t - C o o k e d				Significance		
			55°C (b)		85°C (c)				
	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	a:b	a:c	b:c
Génisses									
Heifers									
MLD (1)	65,54	4,48	68,52	2,29	73,43	5,56	ns	x	ns
MS (2)	64,70	3,07	68,05	8,08	68,77	6,99	ns	ns	ns
Vaches									
Cows									
MLD (3)	78,53	7,76	71,63	4,83	65,43	2,79	x	xxx	xx
MS (4)	76,87	6,68	70,69	1,95	66,28	4,76	x	xx	x
Signif.									
1 : 2	ns		ns		ns				
3 : 4	ns		ns		ns				
1 : 3	xxx		ns		x				
2 : 4	xxx		ns		ns				

x - p < 0,05; xx - p < 0,01; xxx - p < 0,001; ns - non signif.

Tableau III Table III
Valeurs moyennes et variations pour le % de graisse
Average values and variations for % fat

	C r u (a) R a w (a)		C u i t - C o o k e d				Signification		
			55°C (b)		85°C (c)				
	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	a:b	a:c	b:c
Génisses									
Heifers									
MLD (1)	2,51	22,31	4,08	35,78	3,93	19,00	xx	xx	ns
MS (2)	1,69	12,24	2,57	21,16	2,83	15,97	xx	xx	ns
Vaches									
Cows									
MLD (3)	4,02	41,36	4,10	40,14	4,73	47,92	ns	ns	ns
MS (4)	1,65	90,36	2,43	27,32	3,19	41,97	ns	x	ns
Signif.									
1 : 2	xx		xx		xx				
3 : 4	xxx	x	xx		xx				
1 : 3	ns		ns		ns				
2 : 4	ns		ns		ns				

x - p < 0,05; xx - p < 0,01; xxx - p < 0,001; ns - non signif.

qu'à la cuisson de la viande des deux groupes d'âge, l'augmentation relative du collagène est plus importante dans le MS que dans le MLD. Ainsi, dans le MLD, à la cuisson jusqu'à 85°C, la quantité de collagène augmente de 16,9% chez les génisses, et de 10,8% chez les vaches. En cuisant le MS jusqu'à la même température, l'augmentation de collagène chez les génisses s'élève à 35,8%, et chez la vache, à 30,5%. En testant les milieux arithmétiques du contenu de collagène dans la viande crue et cuite, les différences dans le MS sont statistiquement significatives, et dans le MLD ne le sont pas. Grâce au tableau I également, on voit que les différences entre 55 et 85°C dans les deux muscles et dans les deux groupes d'âge ne sont pas statistiquement significatives. Nous voulons souligner que Paul et al. (1973), en chauffant le MS jusqu'à 82°C, ont constaté l'augmentation du collagène dans ce muscle de 24%.

Tableau IV Table IV
Valeurs moyennes et variations pour le diamètre
(μ) de fibres musculaires
Average values and variations for muscle fibres
diameter (μ)

	MS		MLD		Signif.
	\bar{x}	Cv	\bar{x}	Cv	
Génisses (a)					na
Heifers (a)	56,93	9,53	59,17	7,60	
Vaches (b)					ns
Cows (b)	68,09	6,19	69,79	4,14	
Signif.					
a : b	xxx		xx		

xx - p < 0,01; xxx - p < 0,001; ns - non signif.

des animaux plus vieux, les vaches, deviennent plus tendres; les différences de tendreté entre la viande de vache crue et cuite sont significatives dans tous les cas.

En comparant la tendreté des muscles étudiés dans les deux groupe d'âge, on voit que les MLD et MS crus sont nettement plus tendres chez les génisses que chez les vaches (p < 0,001). Ces différences diminuent à la cuisson, et à 85°C, la situation est inversée. Cependant, les différences de tendreté entre la viande de génisse et de vache cuite ne sont pas statistiquement confirmées.

Nos résultats sur l'action de la chaleur sur la tendreté de la viande sont en harmonie avec les résultats de Sanderson et Vail (1963) qui ont constaté qu'à la cuisson jusqu'à 77°C, 83°C et 97°C, la tendreté du MLD ne change pratiquement pas, et que celle du MS augmente nettement (examens faits avec l'appareil de Warner-Bratzler). Cependant, dans le même travail, il est constaté que le MS est plus dur que le MLD - ce qui est en contradiction avec les résultats de nos examens. En outre, Machlik et Draudt (1963) ont constaté que se produit une nette augmentation de la tendreté du MS à la cuisson jusqu'à 64°C, ce qui est également en harmonie avec les données de ce travail.

Les données sur les valeurs moyennes et les variations du pourcentage de graisse (tableau III) montrent que le MLD - cru et cuit, et dans les deux groupes d'âge - a de façon signi-

D'après les données du tableau I, on voit que le MS contient davantage de collagène que le MLD. Les différences dans la quantité de tissu conjonctif de ces deux muscles sont plus importantes dans la viande de génisses (p < 0,001) que dans la viande de vache (p < 0,05). Les deux muscles examinés des animaux plus âgés ont davantage de collagène que ceux des animaux plus jeunes, mais les différences ne sont pas significatives.

A la cuisson de l'un et l'autre muscle, jusqu'à 55°C et jusqu'à 85°C, le contenu de collagène augmente. Il saute aux yeux

Les résultats de mesure de la consistance (Tableau II) montrent que le MLD cru est un peu plus dur que le MS cru. On remarque la tendance que ces différences à la cuisson, c'est-à-dire parallèlement à l'augmentation de la température, diminuent. Cependant, les différences de tendreté entre le MLD et le MS, et à l'état cru et à l'état cuit, et à l'intérieur de chaque groupe d'âge, ne sont pas significatives.

A la cuisson du MLD et du MS des animaux plus jeunes, c'est-à-dire des génisses, il existe une tendance de diminution certaine, mais insignifiante de la tendreté de la viande.

A la cuisson jusqu'à 55°C et notamment jusqu'à 85°C, le MLD et le MS

ficative davantage de graisse que le MS. Ainsi, chez la vache, le MLD cru a 143,65% et cuit 54,41% de graisse de plus que le MS; chez la génisse, le MLD cru a 48,52% et cuit 38,88% de graisse de plus que le MS traité de la même façon. Comme on le voit, à la cuisson jusqu'à 55°C et 85°C, les différences dans la quantité de graisse entre le MLD et le MS diminuent, mais sont encore significatives ($p < 0,01$). En cuisant la viande, le pourcentage de graisse augmente; cette augmentation de la graisse est plus importante chez les animaux plus jeunes. En fait, dans la viande de génisse, la différence dans la quantité de graisse entre le MLD et le MS crus et cuits (jusqu'aux deux températures étudiées) est dans tous les cas significative ($p < 0,01$); dans la viande de vache, les différences mentionnées sont significatives entre le MS cru et cuit jusqu'à 85°C.

Les données du tableau III montrent de même que dans les deux muscles et dans les deux groupes d'âge, les différences dans la quantité de graisse entre 55°C et 85°C ne sont pas significatives.

Il faut remarquer que les coefficients de variation du tableau III sont relativement grands; les variations sont nettement plus grandes chez les animaux plus âgés.

Si on compare les résultats entre la quantité de graisse intramusculaire des deux groupes d'âge examinés, on peut constater que ces valeurs sont plus grandes chez la vache que chez la génisse, dans les deux muscles, mais que ces différences ne sont pas significatives.

En mesurant l'épaisseur des fibres des muscles examinés (tableau IV), on a constaté que les fibres du MLD ont un diamètre plus grand que celles du MS (chez la génisse de 3,93% et chez la vache de 2,49%). Cependant, en testant ces milieux arithmétiques, on a confirmé que ces différences ne sont pas significatives. En comparant l'épaisseur des fibres musculaires entre les deux groupes d'âge, nous pouvons constater: les fibres musculaires du MS chez la vache sont de 18,65% plus grosses que chez la génisse ($p < 0,001$); les fibres musculaires du MLD chez la vache sont de 18,86% plus grosses que chez la génisse ($p < 0,01$). Nos résultats sont en harmonie avec les indications de Carpenter et al. (1963), Paul (1962), ainsi que Tuma et al. (1962).

Conclusion

Sur la base des examens et des considérations précédentes, on peut, entre autre, conclure: M.semitendinosus (MS) a plus de collagène que M.longissimus dorsi (MLD), en dépit de l'âge de l'animal et du degré de cuisson.

Avec l'âge, le % de collagène augmente de façon non significative dans les deux muscles étudiés.

La cuisson jusqu'à 55°C et 85°C entraîne une plus grande augmentation du collagène dans le MS que dans le MLD.

Les MLD et MS crus de génisse sont plus tendres, que ceux de vache, de façon significative; ces différences diminuent à la cuisson.

Dans les deux groupes d'âge, la quantité de graisse est plus grande dans le MLD que dans le MS, et dans la viande crue que cuite.

Avec l'âge augmente également la grosseurs des fibres musculaires des muscles étudiés; le MS est de 18,56% et le MLD de 18,85% plus gros chez la vache que chez la génisse.

Bibliographie

- Bendall J.E. (1967) *J.Sci. Food Agr.*, **18**, 533.
- Berry B.W., Smith G.C., Carpenter Z.L. (1974), *J.Anim. Sci.*, **38**, 507.
- Brady D.E., (1937) *Proc. Amer. Soc. Anim. Prod.*, **30**, 246.
- Carpenter Z.Z., Kauffman R.G., Bray R.W., Briskey E.Y., Weckel G.G., (1963) *J. Food Sci.*, **28**, 467.
- Covington R.C., Tuma H.J., Grant D.L., Dayton A.D. (1970) *J. Anim. Sci.*, **30**, 191.
- Cross H.R., Carpenter Z.L., Smith G.C. (1973) *J. Food Sci.*, **38**, 998.
- García-de Siles J.L., Ziegler J.H., Wilson L.L. (1977) *J. Anim. Sci.*, **44**, 36.
- Henrickson R.L., Mjoseth J.H. (1964) *J. Anim., Sci.*, **23**, 325.
- Henrickson R.L., Moore R.E., (1965) *J. Anim. Sci.*, **24**, 292.
- Hiner R.L., Hankins O.G. (1950) *J. Anim., Sci.*, **9**, 347.
- Hiner R.L., Hankins O.G., Sloane H.S., Fellers C.R., Anderson E.E. (1953) *Food Res.*, **18**, 364.
- Lawrie R.A., (1961) *J. Agr., Sci.*, **56**, 249.
- Linke H., Fleischmann O. (1966) *Z.L.U.F.*, **129**, 261.
- Lörinc F., Szeredy J., Losonczy (1968) *F.W.*, **6**, 796.
- Loyd E.J., Hiner R.L. (1959) *J. Agr. Food Chem.*, **7**, 860.
- Machlik S.M., Draudt H.N., (1963) *J. Food Sci.*, **28**, 711.
- Paul P.C. (1962), *Food Techn.*, **16**, 117.
- Paul P.C., McCrae S.E., Hoffer L.M. (1973) *J. Food Sci.*, **38**, 66.
- Prost E., Pelczyńska E., Kotula A.W. (1975) *J. Anim., Sci.*, **41**, 534.
- Frost E., Pelczyńska E., Kotula A.W. (1975) *J. Anim., Sci.*, **41**, 541.
- Ritchey S.J., Hostetler R.L. (1964), *Food Technol.*, **18**, 1067.
- Romans J.R., Tuma H.J., Tucker W.Z., (1965) *J. Anim., Sci.*, **41**, 681.
- Sanderson M., Vail G.E. (1963) *J. Food Sci.*, **28**, 590.
- Simone M.F., Chichester C.O., (1959), *Food Technol.*, **13**, 337.
- Tuma J.H., Venable J.H., Wuthier P.R., Henrickson R.L. (1962), *J. Anim., Sci.*, **21**, 33.
- Tuma H.J., Henrickson R.L., Stephens D.F., Moore R. (1962) *J. Anim., Sci.*, **21**, 848.
- Vetter R.L. (1967) *J. Anim., Sci.*, **26**, 1469.
- Wang H. (1950) *J. Anim. Sci.*, **13**, 826.
- Waters H.J. (1909), *Rec. 30th. Ann. Meat Cos. Prom. Agric. Sci.*
- Yang S.P., Convillion L.A. (1964) *J. Anim. Sci.*, **22**, 865.