

ANATOMISCH-TOPOGRAPHISCHE MERKMALE UND EINIGE QUALITÄTSEIGENSCHAFTEN DER MUSKELN DES HALSES DER MITTELS DES INDUSTRIELLEN SCHWEINEKÖRPERZERLEGUNGSVERFAHRENS GEWONNEN IST

V. ANIČIĆ

Jugoslawisches Institut für Fleischtechnologie, Beograd, Jugoslawien

EINLEITUNG

Im Gegensatz zu den übrigen Schweinkörperteile (Schinke, Kotelett, Schulter) ist die Halsmuskulatur ungenügend untersucht worden - anatomisch, als auch hinsichtlich ihrer Qualitätseigenschaften. Die Angaben, die man in der Literatur begegnet und besonders die die sich auf die Anatomie beziehen (Akaevskij, 1968; Barone, 1968; Ellenberger u. Baum, 1943; Koch, 1970; Montané u.a., 1964; Nickel u.a., 1961) unterscheiden sich voneinander. Die Unterschiede sind auch bei den Angaben zu vermerken die sich auf den Gewichtsanteil des Halses im bei der industriell zerlegten Schweinefleisch beziehen (Blagen Elsa u. Damm, 1966; Ognjanović u.a., 1969; Vrljić, 1967). Diese Unterschiede sind die Folge verschiedener Zerlegungsart - und Weise, als auch der Halsbearbeitung. Nach einigen Angaben (Meat Cuts in O.E.E.C. Member Countries, Project N<sup>o</sup>7/11 - IB, 1961) wird der Hals bei der industriellen Schweinehälftezerlegung, wie dies gewöhnlich in den verschiedene europäischer Länder praktiziert wird, von den Hälfte im Bereich des 2. bis 6. Brustwirbel getrennt. Das weist deraufhin dass der mittels dieser Zerlegungsart gewonnene Hals in Verhältnis zu den anatomischen Begriff des Halses eine breitere Regie des Körpers darstellt, der, neben des Halses selbst, auch das Fleisch des kranialen Rückenteiles umfasst und damit ein integrales Ganze bildet.

MATERIAL UND METHODEN

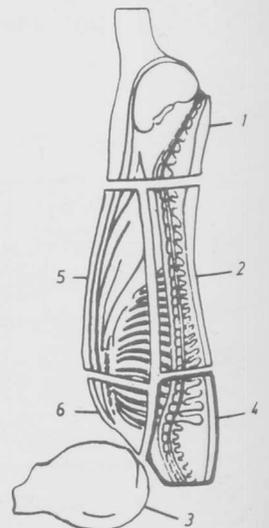
Die Untersuchungen die in der vorliegenden Arbeit behandelt sind wurden an insgesamt 20 weissen, mit grösserem Fleischanteil versehenen Schweinen, des Typs Landrace, im Alter von 7 Monaten, Lebendgewicht 95-100 Kg durchgeführt. Davon wurden 10 Schweine für die Untersuchung der anatomischen Merkmale bestimmt und die übrigen 10

Schweine für die Untersuchung auf die Qualitätseigenschaften der Halsmuskeln. Anatomische Untersuchungen sind mittels üblicher anatomischen Technik durchgeführt. Die Topographie und Sintopie, Origo und Insertio als auch Muskeldimensionen wurden "in situ", d.h. von ihrer Trennung bestimmt. Danach wurden die Muskeln abgesondert und ihr Gewicht abgewogen. Die Schweinkörper von denen die Hälse zwecks Untersuchung der bestimmten Qualitätseigenschaften genutzt worden sind, wurden danach auf die Hälften zerlegt, und dann gekühlt und auf 6 Grundteile zerschnitten (Ab. 1). Der Hals wird von den Hälften mittels des Querschnittes, durch die Wirbelsäule getrennt, und zwar zwischen dem 4. und 5. Brustwirbel, und von dem Brust mittels des Schnittes durch die ersten vier Rippen, an der Grenzen ihrer dorsalen und mittleren Dritteln.

Im Bezug auf die Qualitätseigenschaften der bedeutendsten Halsmuskeln, als auch auf das Halsfleisch im Ganzen, ist der Eiweiss- (nach Kjeldahl), Fett- (nach Soxhlet), Hydroxiprolin- (nach Müller u. Antonacopoulos, mod. nach Arneith u. Hamm), Wasser- und Aschegehalt untersucht worden. Die Farbe ist bei dem grössten Teil der Muskeln mittels der Fotokolorimeters bestimmt. Der Muskelbau ist visuel, auf Grund des Aussehens ihrer Muskelfasern und Muskeldurchwebung mit den Fett - und Bindegewebe bestimmt.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Die untersuchten Muskeln sin, auf Grund, ihrer anatomisch-topographischen Stellung, als auch der einzelnen Fasern der industriellen Körper - beziehungsweise Halsbearbeitung, in 6 Grundgruppen eingereiht (Tab. 1).



Ab. 1. Hälftezerlegung:  
Fig.1. Side cutting:  
1- Schenke, 2- Kotelett, 3-  
Schulter, 4- Hals, 5- Bauch-  
fleisch, 6- Brust.

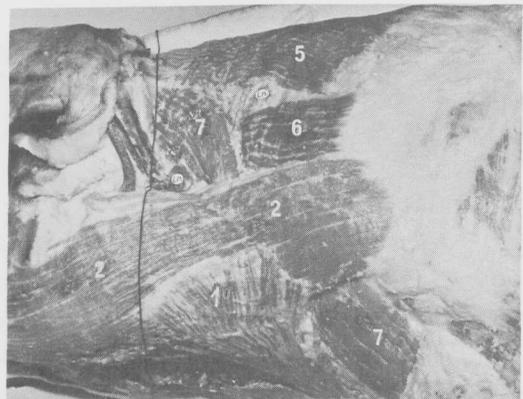
a) Unterhaut - Muskeln (Ab. 2).- In diese Gruppe sind 2 sich auf der lateralen Halsseite befindenden Muskeln eingereiht. Deren Gesamtgewicht beträgt bei den untersuchten Schweinen cca 150 g. Sie sind durchwoben mit dem unterhäutlichen Fett - und Bindegewebe, von dem sie schwer zu trennen sind. Sie sind lichterot, von groben Bau und mit der übrigen Halsmuskulatur schwach verbunden. Bei der Körperbearbeitung, d.h. im Laufe der Enthaltung und Entfernung des unterhäutlichen Fetts, bleiben sie regelmässig an diesem Gewebe haften.

Tab. 1.: Übersicht der Halsmuskeln der Gruppen nach  
 Tab. 1.: Review of neck muscles according to groups

Muskelgruppe Muscle groups	Muskelbezeichnung Muscle name
Unterhaut-Muskeln Subcutaneous muscles	M. sphincter colli superficialis, Platysma
Ventrale Muskeln Ventral muscles	M. sternohyoideus, M. sternothyreoideus
Oberfläche-Muskeln Superficial muscles	M. trapezius, M. omotransversarius, M. brachiocephalicus, M. sternocephalicus, M. omohyoideus
Mittelschicht-Muskeln Muscles of middle layer	M. scalenus dorsalis, M. scalenus ventralis, M. intertransversarius longus, M. iliocostalis cervicis, M. serratus ventralis, M. rhomboideus capitis, M. rhomboideus cervicis, M. splenius capitis, M. splenius cervicis, M. serratus dorsalis cranialis
Tiefschicht-Muskeln Muscles of deep layer	M. iliocostalis thoracis, M. longissimus thoracis, M. spinalis thoracis et cervicis, M. semispinalis capitis, M. longissimus capitis, M. longissimus atlantis, M. longissimus cervicis, M. longus capitis
Wirbelsäule-Muskeln Muscles of Columna vertebrae	M. obliquus capitis cranialis, M. rectus capitis dorsalis major, M. rectus capitis dorsalis minor, M. rectus capitis lateralis, M. rectus capitis ventralis, M. obliquus capitis caudalis, M. longus colli, M. multifidus cervicis, Mm. multifidi thoracis, Mm. intertransversarii, Mm. interspinales, Mm. intercostales

b) Ventrale Muskeln.- In diese Gruppe sind ebenfalls 2 Muskeln eingereiht, deren Gesamtgewicht cca 53 g beträgt. Sie befinden sich an der ventraler Halsseite, unter dem Haut und unterhäutlichen Fettgewebe. Das sind dünne, flache und lange Muskeln, auffallend roter Farbe und zartem Bau. Bei der Schweineschlachtung werden sie regelmässig durchschnitten, weswegen sie auch sehr oft durchbluten. Bei der Herausnahme der Brustorgane werden sie, zusammen mit dem Luftröhre von dem Hals getrennt.

c) Oberfläche-Muskeln (Ab. 2).- Diese Gruppe umfasst 5 Muskeln, die sich unter dem unterhäutlichen Fettgewebe befinden, teilweise unter dem unterhäutlichen Halsmuskeln. Das Gewicht dieser Muskeln ist unterschiedlich, die Spannweite von 10 g (M. omohyoideus) bis 185 g (M. brachiocephalicus). Sie wiegen, bei den untersuchten Schweinen, zusammen cca 370 g. Sie unterscheiden sich voneinander in der Form, dem Bau und der Farbe. Sie sind unter sich, als auch von den Mittelschichtmuskeln durch grössere Ansammlungen von Fettgewebe getrennt, weswegen sie mit den Tiefschichtmuskeln nicht so fest verbunden sind. Das ist der Grund dafür dass sie im Laufe der Halsverarbeitung beinahe alle aus seiner Struktur abgesondert sind und so als Schnittstücke in den anderen Fleischerzeugnissen verwendet werden.

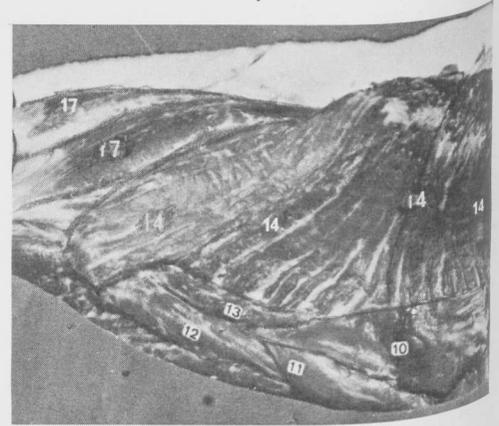


Ab. 2. Unterhaut- und Oberfläche Muskeln:  
 Fig. 2. Subcutaneous and superficial muscles:  
 1- M. sphincter colli superficialis, 2- Platysma, 5- M. trapezius, 6- M. omotransversarius, 7- M. brachiocephalicus. Die schwarze Linie bezeichnet die kraniale Gränze des Halses.

d) Mittelschicht-Muskeln (Ab. 3).- Diese Gruppe umfasst 10 Muskeln, die sich unter dem Schulter - und Halsoberflächemuskeln befinden. Ihr Gesamtgewicht beträgt cca 900 g. Sie unterscheiden sich wesentlich voneinander in der Form, Grösse, Bau und Farbe. Der grösste Muskel aus dieser Gruppe, und gleichzeitig der grösste Halsmuskel überhaupt, ist der M. serratus ventralis, dessen Gewicht, bei den untersuchten Schweinen, im Durchschnitt 482 g beträgt. Dieser Muskel enthält chemisch gesehen im Durchschnitt 18,75% Eiweiss, 7,65% Fett, 1,325% Bindegewebe. Der M. splenius ist hinsichtlich der Grösse an der zweiten Stelle in dieser Gruppe (216 g). Im Verhält-

nis zu den *M. serratus*, der *M. splenius* enthält weniger Eiweiss (17,87%) und Bindegewebe (1,232%), während der Fettanteil ist grösser (7,97%). Alle Muskeln aus dieser Gruppe befinden sich regelmässig in der Struktur des bearbeiteten Halses mit den Knochen. In dem Hals ohne Knochen gibt es keine *Mm. sceleni*, *M. iliocostalis cervicis* und *M. intertransversarius longus*.

e) Tiefschicht-Muskeln (Ab. 4).- Diese Gruppe umfasst 8 Muskeln, die sich unter den Mittelschicht-Muskeln befinden. Auch diese Muskeln unterscheiden sich voneinander in Form, Grösse, Bau und Farbe. Sie sind, im Bezug auf das Gewicht und die Bedeutung, die wichtigsten Halsmuskeln nach den Mittelschicht-Muskeln. Sie alle befinden sich in der Struktur des bearbeiteten Halses mit und ohne Knochen. Das Gesamtgewicht dieser Muskeln, bei den untersuchten Schweinen beträgt cca 620 g. Der grösste Muskel aus dieser Gruppe ist der *M. semispinalis capitis*, der mit seinen zwei Teilen (*M. biventer cervicis* und *M. complexus*), im Durchschnitt 284 g wiegt. Er ist, gleichzeitig, nach dem *M. serratus ventralis*, der grösste Halsmuskel. Er enthält (chemisch) 17,21% Eiweiss, 10,72% Fett und 1,534% Bindegewebe. Die Farbe dieser Gruppe von Muskeln erstreckt sich vom lichtrot (*M. longissimus thoracis*) bis betont rot (*M. biventer cervicis*). Der *M. longissimus atlantis* ist der zärtteste und der *M. iliocostalis thoracis* der grobste der vorhandenen Muskeln.



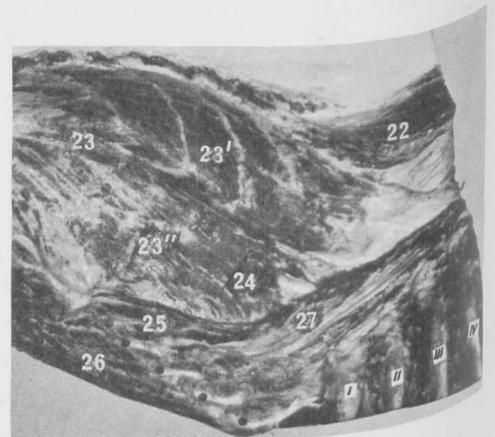
Ab. 3. Mittelschicht-Muskeln:  
Fig.3. Muscles of middle layer:

10- *M. scalenus dorsalis*, 11- *M. scalenus ventralis*, 12- *M. intertransversarius longus*, 13- *M. iliocostalis cervicis*, 14- *M. serratus ventralis*, 17- *M. splenius capitis*.

f) Wirbelsäule-Muskeln (Ab. 5).- Diese Gruppe umfasst 12 Muskeln, die unmittelbar an den dem Wirbel und den Rippen gehörenden Knochen haften. Ihr Gesamtgewicht beträgt cca 195 g. Der schwerste unter ihnen ist der *M. rectus capitis dorsalis major* (cca 37 g) und der kleinste *Mm. intertransversarii* (cca 4 g). Die gemeinsamen Merkmale für diese Gruppe sind darin zu finden dass sie von den sehr groben Muskelfasern gebildet sind, die mit dem Bindegewebe durchwoben sind. Die Ausnahme in dieser Hinsicht ist der *M. rectus capitis dorsalis major*, der sich, zusammen mit dem *M. obliquus capitis caudalis*, in der Muskulaturstruktur des bearbeiteten Halses ohne Knochen befindet. Alle übrigen bleiben bei dem entbeinten Hals an den Knochen haften, und auf diese

Weise den Fleischteil bildend.

Aus der obenbeschriebenen Schweinehälftezerlegungsart und Halsbearbeitung ist ersichtlich dass der Hals mit den Knochen anatomisch aus einer bestimmten Halsmuskulatur und einem Teil des Rückens bis zum 5. Brustwirbel besteht, zusammen mit dem dazugehörenden Fett- und Bindegewebe und Knochen (von derselben Hälfte der allen sieben Hals- und der ersten vier Brustwirbeln, mit den dorsalen Dritteln der ersten vier Rippen). Der auf diese Weise abgesonderte und bearbeitete Hals mit Knochen wird gewichtsmässig im Durchschnitt mit 6,38% und der Hals ohne Knochen mit 4,54% in den Hälften der untersuchten Schweinen beteiligt. Der bearbeitete und für Verarbeitung vorbereitete Hals ohne Knochen, besteht in den untersuchten Schweinen im Durchschnitt aus 83,89% Muskulatur und 15,26% des intermuskulären Fett- und Bindegewebes. Die Halsmuskulatur besteht aus den Mittelschicht-Muskeln (57%), Tiefschicht-Muskeln (43%) und Wirbelsäule-Muskeln (1%). Unterhaut- und ventrale Halsmuskeln, als auch diejenige die der Gruppe der Oberfläche-Muskeln gehören, werden nicht an der Muskulatur des Halses ohne Knochen beteiligt. Das Fleisch des bearbeiteten Halses ohne Knochen enthält, bei den untersuchten Schweinen, im Durchschnitt 15,90% Eiweiss, 21,35% Fett, 1,586% Bindegewebe, 61,88% Wasser und 0,88% Asche.

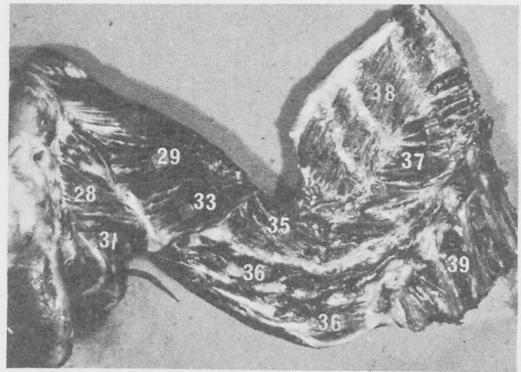


Ab. 4. Tiefschicht-Muskeln:  
Fig.4. Muscles of deep layer:

22- *M. spinalis thoracis et cervicis*, 23- *M. semispinalis capitis* (23'- *M. biventer cervicis*, 23''- *M. complexus*), 24- *M. longissimus capitis*, 25- *M. longissimus atlantis*, 26- *M. longus capitis* und 27- *M. longissimus cervicis*.

Die Halsmuskeln der Mittel- und Tiefschicht stellen (anatomisch gesehen) ein genügend heterogenes Ganze dar. Sie werden in verschiedenen Richtungen erstreckt und haften an den verschiedenen Stellen. Die werden durch

das intermuskuläre Fett - und Bindegewebe, das den Raum zwischen ihnen ausfüllt verbunden, wodurch die Kompaktheit des Halses während der Bearbeitung, als auch in dem Fertigerzeugnissen sichergestellt wird. Die Aufschichtungen dieses Gewebes sind ungleichmässig eingeteilt. Der Hals enthält den grössten Teil des intermuskulären Fettgewebe in dem mittleren Drittel, während der grösste Teil des Bindegewebes in dem kranialen und kaudalen Drittel zu finden ist. Das ist der Grund dafür dass die Muskulatur in diesen Halspartien von dem groberen Bau ist und im Verhältnis zu dem mittleren Teil auch eine dunklere Farbe hat. Die erwähnten Unterschiede in der Fett- und Bindegewebeeinordnung, als auch die Unterschiede in dem Bau und der Farbe der Muskeln, spiegeln sich auch die technologischen Eigenschaften des Halses bei der Herstellung von Fleisch-erzeugnissen wider. Das ist auch der Grund dafür dass man ihn in der industriellen Bearbeitung einem solchen technologischen Prozess unterwerfen muss, der der Minderung der erwähnten Heterogenität seiner Zusammensetzung beitragen wird. Eine besondere Bedeutung in der Halsbearbeitung bezieht sich auf den Prozess des Pökels. Der Anteil und die Distribution des Fett - und Bindegewebe in ihm, als auch verhältnismässig des höheren Fettanteils (21,35%) schafft bestimmte Bedingungen in Bezug auf die Auswahl und dem Verfahren des Pökels. Die erwähnten Faktoren gestatten keine schnelle und einheitliche Distribution der Pökelingredienzen durch alle Muskeln. Das spricht dafür dass für das ordnungsgemässe Pökeln des Halses. In Prinzip längere Prozesse günstiger sind, sogar auch im Falle des direkten Pökelsalzeinsprizens.



Ab. 5. Bestimmte Wirbelsäule-Muskeln:  
Fig.5. Certain muscles of Columna vertebral:

28- M.obliquus capitis cranialis, 29- M. rectus capitis dorsalis major, 31- M. rectus capitis lateralis, 33- M.obliquus capitis caudalis, 35- M.multifidus cervicis, 36- Mm.intertransversarii, 37- Mm. multifidi thoracis, 38- Mm.interspinales und 39- Mm.intercostales.

#### LITERATUR

- Akaevskij, A.I.: Anatomija domašnih Životnih, Moskva, (1968).  
 Barone, R.: Anatomie comparee des Mammiferes domestiques, Lyon, (1968).  
 Blagen Elsa, Damm, A.A.: Composition and Nutritive Value of Carcass Cuts, 12th European Meeting of Meat Research Workers, Sandefjord, (1966).  
 Ellenberger, W., Baum, H.: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, Berlin, (1943).  
 Koch, T.: Lehrbuch der Veterinär Anatomie, Band I, Jena, (1970).  
 Meat cuts in O.E.E.C. Member countries, Project N° 7/II-IB, (1961).  
 Montané, :, Bourdelle, E., Bressou, C.: Anatomie Regionale des Animaux domestiques, Le Pore III, Paris, (1964).  
 Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E.: Lehrbuch der Anatomie des Haustiere, Band I, Berlin-Hamburg, (1961).  
 Ognjanović, A., Isakov, D., Isakov, V., Martinović Nevenka: Zbornik radova, Poljoprivredni fakultet, Zemun, (1969).  
 Sisson, S.: The Anatomy of the domestic Animals, Philadelphia, (1960).