

Janusz GILL & Piotr KORDA

**Untersuchungen über den Magendarmkanal  
der Hirschziegenantilope, *Antilope cervicapra*  
(Linnaeus 1758)**

**Badanie przewodu pokarmowego antylopy garna,  
*Antilope cervicapra* (Linnaeus 1758)**

(Mit 6 Tabellen u. 1 Abb.)

**ABSTRACT:** Aus den Messergebnissen des Antilopendarmes ist die verhältnismässig grosse Länge der nichtaktiven Abschnitte im Dünndarm (42,84%) erwähnungswert. Das Verhältnis der maximalen Kapazität des Magendarmkanals zum Körpergewicht der Hirschziegenantilope ist bedeutend grösser als bei Hirschen. Es ist aber dem beim Mufflon und bei dem Männenschaf feststellbaren fast gleich. Das sehr hohe Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht (1%) weist auf sehr grosse Bewegungsmöglichkeiten des Tieres hin.

Die in dem Inhalt der Vormägen festgestellte Menge der Protozoen ist ungefähr 4 mal grösser als bei Hauswiederkäuern und beim Mufflon.

Trotz Mangels des Blättermagens war der Inhalt des Labmagens und des ganzen Darmes sehr genau und fein zerkleinert. Es ist anzunehmen, dass das genaue Wiederkauen teilweise den Mangel des Blättermagens ausgleicht, aber es dürften da auch andere Mechanismen wirksam sein.

**Das untersuchte Exemplar:** Ein Männchen der Hirschziegenantilope, *Antilope cervicapra* (Linnaeus, 1758), ungefähr 10 Jahre alt, stammt aus dem Zoologischen Garten aus Wassenar, Holland. Im ZOO — Warszawa verweilte es 2 Jahre. Dieses Tier war gesund und hatte eine gute Zucht-kondition. Der gewaltsame Tod erfolgte durch Unfall am 4. IV. 1958. Die Sektion wurde nach 3 Stunden nach dem Tode des Tieres durchgeführt.

Die Körperlänge wurde von der Verbindungslinie des oberen Randes der Nasenöffnungen (des oberen Randes des Flotzmauls) bis zum Schwanzansatz gemessen. Widerristhöhe — von der Seitenkante der vorderen Klaue bis zum höchsten Punkte des Widerristes.

Nach dem Durchschneiden der Bauchwand legte man auf den Magendarmkanal einige Ligaturen auf und nahm denselben heraus. Nachdem wurden Leber, Nieren, Herz und Lunge herausgenommen und gewogen samt dem ganzen Magen und Darm nach deren Abschneiden von dem Gekröse.

Die Darmlänge wurde mit einem biegsamen Messband gemessen. Im Dünndarm wurden die aktiven und die nichtaktiven (ruhenden) Abschnitte gezählt und gemessen (Gill, 1957).

Die Kapazität des Magendarmkanals wurde ungefähr in 20 Stunden nach dem Ableben laut Methode Kwaśnicki (1951) gemessen. Die Kapazität des Pansens und der Haube wurde zusammen gemessen, denn das Abschneiden und Schliessen der sie verbindenden, breiten Öffnung würde eine beträchtliche Verminderung der Kapazität dieser beiden Teile verursachen.

Nach dem Abtropfen des Wassers von den Wänden des Magendarmkanals wurden die Wände des Darmes und des ganzen Magens gewogen und das Gewicht des Inhalts aus der Differenz zwischen dem Gesamtgewicht des Magendarmkanals und dem letzt erhaltenen Gewicht, bestimmt.

Aus dem Pansen, der Haube und dem Labmagen entnahm man Proben zur Zählung der Protozoa (Gill, 1954) und ausserdem entnahm man Proben aus dem Pansen, Dünndarm, Blinddarm und Mastdarm zur Untersuchung des Zerkleinerungsgrades des Inhalts nach Phillipson (1952).

Die Protozoa zählte man nach der Methode von Ferber (1928) mit Berücksichtigung einer geringen Modifikation von Gill (1954).

Die Zerkleinerung des Magendarminhalts führte man nach Phillipson (1952) mit der Modifikation von Gill (1959) durch. Zur Zerkleinerung wurde 25 cm<sup>3</sup> Inhalt benutzt, der mit 475 ml Wasser in einem 0,5 l Zylinder verdünnt wurde. Das Wasser zog man viermals je 48 Stunden ab.

#### ERGEBNISSE

Die Körperlänge der Antilope betrug 108 cm, die Widerristhöhe 73 cm und das Gewicht 31,5 kg.

Die Messergebnisse der Darmlänge sind in der Tabelle 1. angegeben. Es soll dabei auf die Tatsache einer sehr deutlichen Abgrenzung der aktiven, verdauenden Abschnitte im ganzen Dünndarm von den nichtaktiven, ruhenden Abschnitten hingewiesen werden. Die nacheinanderfolgende Anordnung und Länge der einzelnen Abschnitte sind auf Abb. 1. angeführt. Die aktiven Abschnitte waren mit Nahrungsinhalt mässig gefüllt, das Licht war ziemlich gross und die Wandgefässe waren mit Blut überfüllt, was ihnen nach dem Tode eine dunkle kirschrote Färbung auflegte. Die nichtaktiven, ruhenden Abschnitte waren scharf abgegrenzt, das Licht geschlossen und die Wände hatten eine hell-rosa Färbung.



Tabelle 1.  
Länge der verschiedenen Teile des Darmes der Hirschziegenantilope.

Teil des Darmes	Absolute Länge m	Relative Länge %	Verhältnis der Körperlänge zur Darmlänge
Dünndarm:	11,67	66,27	
aktive Abschnitte	6,67	37,88	1:6,18
nichtaktive Abschnitte	5,00	28,39	1:4,63
Blinddarm	0,24	1,36	1:0,22
Grimmdarm+Mastdarm	5,70	32,37	1:5,28
Gesamtheit	17,61	100,00	1:16,31

Tabelle 2.  
Kapazität der verschiedenen Teile des Verdauungsapparates der Hirschziegenantilope.

Teil des Verdauungsapparates	Absolute Kapazität l.	Relative Kapazität %	Verhältnis der Kapazität zum Körpergewicht 1/kg
Pansen + Haube	11,100	70,06	0,35:1
Labmagen	1,075	6,78	0,03:1
Dünndarm	1,845	11,64	0,06:1
Blinddarm	0,425	2,68	0,01:1
Grimmdarm+Mastdarm	1,400	8,84	0,05:1
Gesamt	15,845	100,00	0,50:1

Die Messergebnisse der Kapazität des ganzen Magendarmkanals sind in der Tabelle 2 angegeben. In dieser Tabelle ist der Blättermagen nicht berücksichtigt worden, da er ein sehr kleines Gebilde darstellt, welches — um so zu sagen — auf den Anfangsteil des Labmagens aufgelegt ist, Phot. 1, Tafel I. Seine Schleimhaut hat kleine, längliche, der Grösse nach differenzierte Wölbungen, ähnlich wie bei den Hauswiederkäuern. Die Wände dieses Gebildes sind schwach dehnbar; nach dem Ausfüllen des ganzen Magens mit Luft, veränderte sich sein Volumen fast gar nicht (Phot. 2). Das Abhandensein des Blättermagens ist bei der ganzen Antilopen-gruppe allgemein bekannt (Grassé, 1955 u. andere).

Tabelle 3.  
Inhalts- und Wandegewicht (in kg) des Magendarmkanals der  
Hirschziegenantilope.

	Gewicht kg	Verhält- nis zum Korp- gewicht
Wand des ganzen Magens	0,890	0,028:1
Inhalt des ganzen Magens	2,410	0,077:1
Wand des ganzen Darmes	0,760	0,024:1
Inhalt des ganzen Darmes	0,140	0,004:1
Ganzer Magendarmkanal mit Inhalt	4,200	0,133:1

Tabelle 4.  
Zusammenstellung des Weichteilgewichts der Hirschziegenantilope.

Milz	86 g	Gewicht des Magendarm- kanals mit dem Inhalt	4,200 kg
Herz	310 „		
Leber	530 „		
Lunge	520 „		
Nieren (a 58)	116 „	Gewicht der Weichteile	1,600 kg
Hoden	rechter 18 „		
	linker 20 „		
zusammen	1600 g	zusammen	5,800 kg

Das Gewicht des Inhalts und der Wände des Magendarmkanals ist in der Tabelle 3 dargestellt. Das Inhaltsgewicht des ganzen Dünn- u. Dickdarms erwies sich sehr klein, obwohl das genannte Tier 5—6 Stunden nach der Fütterung fiel, also als die Darmverdauung noch intensiv sein sollte. Der Darminhalt bildete eine halbflüssige, einheitliche Masse und in den Endteilen des Dickdarms war die Kotmasse schon deutlich geformt. Der Inhalt des Pansens und der Haube bestand aus dicken und langen Strohhalmern, ähnlich wie es bei dem Inhalt des Pansens der Hauswiederkauer der Fall ist. Der restliche Blattermagen war vielmehr leer.

Die inneren Weichorgane wiesen keine auffallende Abweichung von den bei anderen Wiederkäuern auffindbaren. Das Herz befand sich in einer sehr starken Todesstarre, wobei die Blutgefäße einen für den Herztod typischen Zustand aufwiesen, der mit einer sehr

grossen Spannung des sympathischen Nervensystems verbunden ist. Die Gewichtsauflstellung der Weichteile befindet sich in der Tabelle 4. Aus derselben ist es ersichtlich, dass alle inneren Weichteile samt dem Magendarmkanal 18,4% des ganzen Körpergewichts ausmachen. Auf das Gewicht des Skeletts, der Muskeln, des Blutes und der Körperbedeckung entfallen dagegen 81,6%. Das verhältnismässig sehr grosse Gewicht dieser Organe bezeugt die grosse Bewegungsmöglichkeit der Antilopen.

Besonderes Augenmerk muss dem Herzgewicht (0,310 kg) und seinem Verhältnis zum Körpergewicht gewidmet werden, das 1% beträgt. Dieses Verhältnis ist charakteristisch für die Tiere, die zu einer grossen Muskelanstrengung fähig sind.

Tabelle 5.

Die Protozoenzahl in 1 mm<sup>3</sup> des Inhalts von Pansen, Haube und Labmagen der Hirschziegentilope.

	Pansen	Haube	Labmagen
Stück	4980	4848	360

Die Anzahl der Protozoen im Pansen, in der Haube und im Labmagen sind in der Tabelle 5. angegeben. Aus dieser Tabelle ist es ersichtlich, dass im Pansen und in der Haube eine riesige Anzahl von Protozoen vorhanden ist, im Labmagen dagegen ist sie verhältnismässig gering, was im Vergleich zu den Hauswiederkäuern nicht ganz normal erscheint. Alle im Inhalt vorgefundenen Protozoen gehören der Familie der *Ophryoscolecidae* an, mit einem beträchtlichen Übergewicht von kleinen Artformen der Gattung *Entodinium*. Vom Standpunkte der Ausmasse der einzelnen Individuen aus fehlt es gänzlich an mittleren Arten. Es treten dagegen grosse Formen aus den Gattungen *Euplodinium* u. *Anoplodinium* auf. Man fand keine Vertreter weder der am meisten differenzierten Gattung *Ophryoscolex* noch derjenigen aus der Familie der *Isotrichidae* vor.

Die Untersuchungsergebnisse des Zerkleinerungsgrades des Nahrungsinhalts nach Phillipson sind in der Tabelle 6 angegeben. Wir ersehen aus derselben, dass der von den löslichen Teilen ausgewaschene und getrocknete Inhalt des Pansens verhältnismässig



leicht ist; er enthält ziemlich grosse und grobe Teile, dagegen sehr wenig kleine und zarte, die sich ausspülen lassen. Der Inhalt des Dünndarms hatte vor allem lösliche Bestandteile, die mit dem Wasser weggespült wurden — ferner hatte er fast 1/3 von zarten Teilen, die sich ausspülen lassen. Je mehr nach hinten — wird

Tabelle 6.

Zerkleinerung des Nahrungsinhalts der Hirschziegenantilope.  
(Gramm auf 25 cm<sup>3</sup> frischen Inhalts).

Niederschlag	Pansen	Dünndarm	Blinddarm	Mastdarm
Grober	1,790	0,820	2,210	3,100
Feiner	0,190	0,390	0,470	1,060
zusammen	1,980	1,210	2,680	4,160

der Inhalt vor allem bedeutend trockener und schwerer. Die groben Teile, die den Niederschlag bilden, sind jedoch ziemlich einheitlich.

#### BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Aus den angegebenen Messergebnissen des Antilopendarmes ist die verhältnismässig grosse Länge der nichtaktiven Abschnitte im Dünndarm (42,84%) erwähnungswert. Es ist dies eine Grösse, welche die entsprechende Länge bei 2 Hirschen, und zw. 33,53% und 29,21% (Gill, 1957) weit übertrifft und fast dieselbe ist, wie beim Mufflon — 43% (Gill, 1960).

Das Kapazitätsverhältnis der einzelnen Darmabschnitte der Hirschziegenantilope ist dem bei Hirschen, Mufflon und Mähnschaf vorfindbaren ähnlich (Gill, 1960). Das Verhältnis der maximalen Kapazität des Magendarmkanals zum Körpergewicht der Hirschziegenantilope (0,5 l auf 1 kg) ist jedoch bedeutend grösser als bei Hirschen (0,4 l, 0,3 l und 0,37 l auf 1 kg — Gill & Jaczewski, 1957). Es ist aber dem beim Mufflon (0,48 1:1) u. bei dem Mähnschaf (0,57 1:1) feststellbaren fast gleich.

Das sehr hohe Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht (1%) weist auf sehr grosse Bewegungsmöglichkeiten des Tieres hin. (Zum Vergleich: Mufflon — 0,61%, Mähnschaf — 0,54%).

Da das Gewichtsverhältnis des Eingeweidcs zu der Beleibtheit bei der Hirschziegentilope fast dasselbe ist wie bei dem Mufflon und dem Mähnschaf, so ist das fast zweimal schwerere Herz der Hirschziegentilope eine Bestätigung für ihre Anpassung an die für sie natürliche steppenartige Lebensweise.

Die in dem Inhalt der Vormägen festgestellte Menge der Protozoen ist ungefähr 4 mal grösser als die durchschnittlich bei Hauswiederkäuern angetroffene und beim Mufflon gefundene.

Trotz Mangels des Blättermagens war der Inhalt des Labmagens und des ganzen Darmes sehr genau u. fein zerkleinert. Die Mangold'sche Schule (1950) folgerte in Bezug auf Haustiere, dass der Blättermagen als eine gewisse Art von Filter für den Inhalt dient. Nach einer zu Untersuchungszwecken dienenden Entfernung des Blättermagens gelangte in den Labmagen und den Darmkanal ein schwach zerriebener Inhalt. Bei der Antilope jedoch, trotz des schwach entwickelten Blättermagens, der die ihm beigemessene Rolle nicht ausführen konnte, gelangte der grobe und rauhe Inhalt des Pansens und der Haube nicht in den Labmagen und den Darmkanal. Es ist anzunehmen, dass das genaue Wiederkauen teilweise den Mangel des Blättermagens ausgleicht, aber es dürften da auch andere Mechanismen wirksam sein.

Physiologisches Laboratorium  
im Zoologischen Garten,  
Warszawa

Institut für Tierphysiologie  
und  
der Landwirtschaftl. Hochschule  
Warszawa

#### SCHRIFTTUM

1. Ferber, K. E. — Die Zahl und Masse der Infusorien im Pansen und ihre Bedeutung für den Eiweissaufbau beim Wiederkäuern. Z. f. Tierzucht u. Züchtungsbiol., Vol. 12, 1: 31—63. Berlin, 1928.
2. Gill, J. — Badanie wymoczków w treści pokarmowej żubrów, *Bison bonasus* (L.). Acta Physiol. Polon., Vol. 5, 4: 530—533. Warszawa, 1954.
3. Gill, J. — Z badań nad fizjologią trawienia u jelenia (*Cervus elaphus* L.). Acta Physiol. Polon., 8, 3-3a: 335—336. Warszawa, 1957.
4. Gill, J. — Die Durchgangszeiten der Nahrung durch den Verdauungskanal des Elches, *Alces alces* (L.). Papers of the Fourth Congress of The International Union of Game Biologists. Arnhem (Holland), 1959.
5. Gill, J. — Der Grössenvergleich des Magendarmkanals des Mufflons. *Ovis musimon* (Pallas 1811) und des Mähnschafes *Ammotragus lervia* (Pallas 1777). Acta Theriol., Vol. IV, 1960 (im Druck).

6. Gill, J. & J aczewski, Z. — Capacity of the Different Parts of the Digestive Tract in the Red Deer (*Cervus elaphus* L.). Papers of the Third Congress of The International Union of Game Biologists: 1—6. Aarhus, 1957.
7. Grassé, P. P. — Traite de Zoologie, Vol. 17, Masson et Cie.: 1—1170. Paris, 1955.
8. (K waśnicki, A. W.) К в а с н и ц к и й, А. В. — Физиология пищеварения у свиней. Сельхозгиз. Москва. 1951.
9. Mangold, E. — Die Verdauung bei den Nutztieren. Akademie Verl.: 1—108. Berlin, 1950.
10. Phillipson, A. T. — The Passage of Digesta from the Abomasum of Sheep. J. Physiol., Vol. 116, 1: 84—97. London, 1952.

## TAFELBESCHREIBUNG

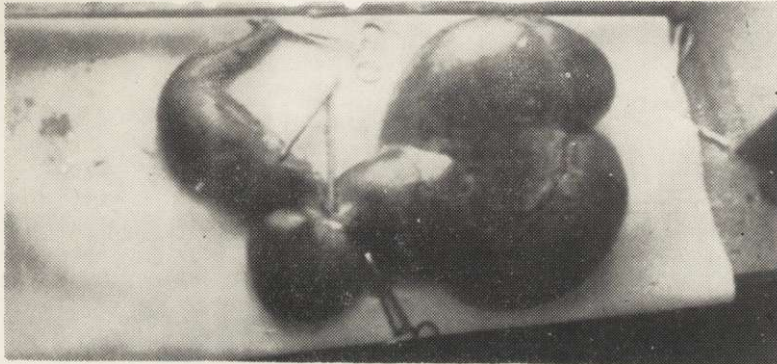
## Tafel I

- Phot. 1. Der Magen der Hirschziegenantilope mit Inhalt gefüllt. Die hölzernen Pfeile zeigen den Abriss des restlichen Blättermagens.
- Phot. 2. Der Magen der Hirschziegenantilope mit Luft gefüllt. Zwischen der Haube und dem Labmagen befindet sich der Abriss des restlichen Blättermagens.

## STRESZCZENIE

Na okazie samca antylopy garna — *Antilope cervicapra* (Linnaeus, 1758) autorzy zbadali: długość jelita, wielkość odcinków czynnych i spoczynkowych w jelicie cienkim, pojemność całego przewodu pokarmowego, jego ciężar, liczbę pierwotniaków w treści pokarmowej oraz ciężar narządów mięsnych. (Wyniki przedstawione są w tabelach).

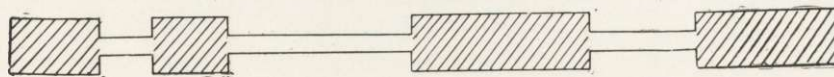




1



2



1 m



 Der aktive Abschnitt  
 Der nichtaktive Abschnitt

Abb. 1. Die nacheinanderfolgende Anordnung und Länge der aktiven und nichtaktiven Abschnitte im Dünndarm der Hirschziegenantilope.

J. Gill & P. Korda

*auctores phot.*

BIBLIOTEKA  
Instytutu Biologii Ssaków  
Polskiej Akademii Nauk

**Nr Cz. 40.2**