

Ueber den Schwefelgehalt verschiedener Keratinsubstanzen.

Von

P. Mohr.

(Aus dem thierchemischen Institut der Universität Breslau.)
(Der Redaction zugegangen am 16. December 1894.)

Ueber die meisten im thierischen Organismus vorkommenden Stoffe existiren bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung weitgehende Untersuchungen, dagegen besitzen wir über die Keratinsubstanzen, zu denen bekanntlich Horn, Haare, Wolle etc. gehören, wenige, zum Theil sehr von einander abweichende Untersuchungen.

Was den Gehalt des Keratins an Schwefel anbelangt, so ist derselbe bei den verschiedenen Keratinsubstanzen als sehr schwankend gefunden worden, was vielleicht seinen Grund in den Reinigungsmethoden hat, die es nur sehr schwer ermöglichen, reine Hornsubstanz zu isoliren.

So fand van Laer¹⁾ in den Menschenhaaren 4,63 bis 5,44% Schwefel, während v. Bibra²⁾ in den Haaren eines 10jährigen Knaben 3,83% Schwefel und in den rothen Haaren eines Mannes von 30 Jahren sogar 8,23% Schwefel nachwies. Als Mittel von 46 Untersuchungen gibt v. Bibra als Schwefelgehalt der Haare 4,83% an. Den grössten Gehalt an Schwefel zeigten, wie schon erwähnt, die rothen Haare eines 30jährigen Mannes, nämlich 8,23%, während andere rothe Haare nur 4,17 bis 5,27 und 5,77% Schwefel enthielten. Vauquelin³⁾

¹⁾ Beilstein 1883, S. 2097.

²⁾ Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, S. 289—302.

³⁾ Ann. de chim. LVIII, S. 41.

find in rothen, blonden und weissen Haaren mehr Schwefel als in schwarzen.

Ausser den Haaren sind von v. Bibra noch verschiedene andere Keratinsubstanzen in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen worden. Die dabei gefundenen Zahlen sind folgende:

Horn des Ochsen 3,04 ‰, der Antilope 1,24 ‰, des Schafes 1,74 ‰, der Gemse 3,26 ‰, des Nashorns 3,20 ‰ Schwefel.

Klaue des Hasen 2,91 ‰, des Rehes 3,02 ‰, der Gemse 1,46 ‰, des Schafes 1,20 ‰, des Ochsen 1,44 ‰, des Kalbes 1,61 ‰, des Hundes 2,70 ‰, des Fuchses 2,77 ‰, des Bären 1,37 ‰ Schwefel; ferner Nagel des Menschen 2,73 ‰ und Fischbein 3,49 ‰ Schwefel.

Haare des Kaninchens und Hasen 3,10 ‰ (3,06—3,15 ‰), der Gemse 5,04 ‰, des Rehes 2,13 ‰, des Schweines 3,42 ‰, des Pferdes 3,68 ‰ (3,30—4,01), des Hundes 4,40 ‰, des Fuchses 3,76 ‰, des Bären 3,90 ‰ und Schafwolle 0,87 ‰ Schwefel.

Mulder¹⁾ fand in Kuhklauen 3,4 ‰, in Pferdehufen 3 ‰ und in weissen Kuhhaaren 5,4 ‰ Schwefel. W. Henneberg²⁾ gibt den Schwefelgehalt der gereinigten Wolle zweier Hämmel im Mittel als 3,4 und 3,56 ‰ an. Um sich nun ein klares Bild über den Schwefelgehalt der Keratine zu verschaffen, erschien es geboten, dieselben nach einer einheitlichen Methode zu reinigen und zu analysiren.

Auf Veranlassung von Herrn Prof. Dr. Weiske unternahm ich es daher, zunächst den Schwefelgehalt verschiedener Keratine festzustellen.

Die Keratinsubstanzen wurden zu ihrer Reinigung in möglichst fein vertheiltem Zustande im Soxhlet-Apparat mit Aether extrahirt, darauf mit Stutzer'scher Verdauungsflüssigkeit behandelt und nach einander mit heissem Wasser, Alkohol und Aether gewaschen. Der Schwefel wurde nach Carius im zugeschmolzenen Glasrohr mit rauchender Salpetersäure, die sich bei wiederholter Prüfung als absolut schwefelsäurefrei erwies, bestimmt.

¹⁾ Lehrbuch d. Zoochemie von Heintz, 1853, S. 709.

²⁾ Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, S. 268 und 270.

Die Resultate meiner Untersuchungen theile ich in folgender Tabelle mit:

Substanz.	Angewandte Menge Trocken- substanz.	Gefundene Ba SO ₄ .	Schwefel.	° Schwe- fel	Im Mittel ° Schwe- fel.
Frauenhaare (dunkelblond)	0,5371	0,19588	0,026836	5,00	4,95
	0,4283	0,15308	0,020972	4,90	
Mädchenhaare (9jähriges Mädchen), dunkelbraun .	0,6177	0,23428	0,032095	5,20	5,34
	0,5821	0,23278	0,031891	5,48	
Knabenhaare (4jähriger Knabe), rothblond. . . .	0,4303	0,15198	0,020821	4,84	4,98
	0,5651	0,21068	0,028863	5,11	
Knabenhaare (6jähriger Knabe), roth	0,4948	0,19078	0,026137	5,28	5,32
	0,5393	0,21098	0,028904	5,36	
Kaninchenhaare	0,3978	0,11668	0,015985	4,02	4,01
	0,3980	0,11608	0,015903	4,00	
Kälberhaare	0,4518	0,14238	0,019506	4,32	4,35
	0,4673	0,14908	0,020424	4,37	
Pferdehaare (Schweif), dunkelbraun	0,5243	0,13398	0,018355	3,50	3,56
	0,4654	0,12308	0,016862	3,61	
Schweinslaare, weiss . .	0,6314	0,16018	0,021945	3,48	3,59
	0,5396	0,14478	0,019835	3,68	
Schafwolle, weiss	0,3991	0,10888	0,014917	3,74	3,68
	0,5161	0,13618	0,018657	3,61	
Gänsefedern, Daunen . . .	0,4837	0,11378	0,015588	3,22	3,16
	0,3426	0,07758	0,010628	3,10	
Gänsefedern (Schwung- federn), Federfahnen . .	0,3112	0,07248	0,009930	3,19	3,16
	0,3584	0,08198	0,011231	3,13	
Gänsefedern (Schwung- federn), Kiele	0,1920	0,03638	0,004984	2,60	2,59
	0,2338	0,04378	0,005998	2,57	
Schweinschuh	0,4069	0,07998	0,010957	2,69	2,69
Kalbschuh	0,3660	0,09818	0,013451	3,68	3,57
	0,4102	0,10358	0,014190	3,46	
Rindschuh, weiss	0,4129	0,10448	0,014314	3,47	3,49
	0,3647	0,09328	0,012779	3,50	
Rindschuh, schwarz	0,4007	0,09898	0,013560	3,38	3,45
	0,4309	0,11068	0,015163	3,52	

Die gefundenen Zahlen stimmen, was den Gehalt der Menschenhaare an Schwefel anbelangt, mit den von van Laer angegebenen überein.

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich, zeigen die dunkelbraunen Haare eines 9jährigen Mädchens und die rothen Haare eines Knaben von 6 Jahren denselben aber grösseren Schwefelgehalt als dunkelblonde Frauenhaare und rothblonde Knabenhaare.

Grössere Differenzen finden wir bei den Kaninchenhaaren. Während v. Bibra als Durchschnittszahl 3,10% angibt, erhielt ich 4,01% Schwefel.

Die von mir gefundenen Zahlen für Pferdehaare und Schweinshaare stimmen mit denen von v. Bibra überein. Sehr grosse Unterschiede ergeben die Zahlen für Schafwolle, in welcher v. Bibra nur 0,87% Schwefel fand, wogegen nach obiger Tabelle 3,68% Schwefel enthalten sind. Zu einem ähnlichen Resultat kam W. Henneberg. Von den Federn der Gans sind sowohl die Daunenfedern als auch die Schwungfedern untersucht worden.

Von den letzteren wurden die Fahnen und die Kiele getrennt analysirt. Die Daunen enthielten genau so viel Schwefel als die Fahnen, während die Kiele einen Mindergehalt an Schwefel ergaben.

In den Hufen von Kalb und Rind, sowohl in den weissen wie in den schwarzen, fand ich den gleichen Schwefelgehalt, nämlich 3,57% (Kalb), 3,49% (Rind weisser Huf) und 3,45% (Rind schwarzer Huf), welche Zahlen sich mit denen von Mulder für Kuhklauen (3,4%) decken. Auch hier hat v. Bibra bedeutend weniger Schwefel gefunden und zwar etwa die Hälfte.

Obige Zahlen bestätigen also die Ansicht, dass der Schwefelgehalt der einzelnen Keratinsubstanzen verschieden ist, doch dürften derartige grössere Schwankungen, wie sie z. B. von v. Bibra angegeben werden, thatsächlich nicht vorhanden sein.