

den muß, damit die für die Mol.-Gew.-Bestimmung benötigte ungeschwächte Intensität erhalten wird. Da sich die Kurven für die drei Modelle Kugel, Stäbchen und statistisches Knäuel nur wenig unterscheiden, ist für die Mol.-Gew.-Bestimmung die Wahl der Gestalt ohne entscheidenden Einfluß.

Es gelingt also, aus der Lichtstreuung und den Brechungsindices das Mol.-Gew. gelöster Moleküle zu berechnen, wenn man die Depolarisation und die Unsymmetrie der Moleküle entsprechend berücksich-

tigt. Eine Zusammenstellung der nach dieser Methode bestimmten Mol.-Gew. von einigen Plasmaproteinen zeigen die beiden vorstehenden Tabellen.

In Tab. 2 sind rohe Serumfraktionen aufgeführt, welche nach einem noch zu veröffentlichenden Zonen-  
elektrophorese-Verfahren<sup>8</sup> dargestellt wurden.

Tab. 3 bringt definierte Plasmaproteine, die von Schultze u. Mitarbb.<sup>6</sup> beschrieben wurden.

<sup>8</sup> H. E. Schultze u. H. Biel, Behringwerk-Mitteilungen Heft 30, 1955, im Druck.

## NOTIZEN

### Eiweißzusammensetzung des Serums normaler Albinoratten

Von C. Winkler, G. Paschke und P. Schellert

Chirurgische Universitätsklinik Bonn  
(Direktor: Professor Dr. A. Güttgemann)

(Z. Naturforsch. 10 b, 478—479 [1955]; eingeg. am 5. Juli 1955)

Bei tierexperimentellen Untersuchungen über Veränderungen des Serumeiweiß-Bildes sind die „Normalwerte“ bzw. die normale Schwankungsbreite der Proteinfractionen von Interesse. Verschiedene Autoren haben daher die Frage erörtert, ob es möglich ist, elektrophoretischen Serumuntersuchungen an Ratten allgemeingültige Werte der Eiweißbestandteile und ihrer Fraktionen zugrunde zu legen. So berichtet Berg<sup>1</sup> über statistische Untersuchungen und Vergleiche zweier Versuchsreihen (50 und 90 Tiere) mit einem von Eymers<sup>2</sup> veröffentlichten Kollektiv (65 Tiere) gesunder Versuchsratten. Er stellt fest, daß es entgegen der Ansicht Eymers möglich sei, experimentell bedingte Abweichungen der Fraktionswerte vom Normalkollektiv gesunder Tiere zu ermitteln und daher Serumeiweiß-Bilder nicht nur innerhalb der Bestimmungen an einem Tier verglichen werden können — vorausgesetzt, daß die Auswertung nach den Regeln der Statistik erfolgt. Fraktionswerte, wie Eymers sie mitteilt, sah Berg nur unter pathologischen Verhältnissen.

Im Rahmen eigener Untersuchungen<sup>3,4</sup> über reaktiv bedingte Veränderungen der Serumproteine von Albinoratten (aus gleicher Zucht stammend, jedoch nicht durchweg Inzuchttiere) haben wir 165 Pherogramme unbehandelter Ratten zusammengestellt. Die Versuche wurden mit der Papierelektrophorese-Methodik nach Grassmann und Mitarbb.<sup>5</sup> durchgeführt.

Die Streuungen um die Protein-Fraktionsmittelwerte stellten bei der Größe unserer Kollektive Normalverteilungen dar. Es zeigte sich, daß vereinzelt extreme Abweichungen vorkamen. Diese Werte unterlagen dem Kri-

terium von Chauvenet<sup>6</sup> und wurden ausgesondert. Sie stammten von 10 Ratten, die offensichtlich nicht völlig gesund waren, Infektionen infolge Bißverletzungen durchgemacht hatten und so weiter. Die Mittelwerte  $M$  sowie die dazugehörigen Streuungen  $\sigma$  unserer übrigen 155 Pherogramme sind in Spalte II der Tab. I verzeichnet. Zum Vergleich finden sich in Spalte I und III die Ergebnisse von Berg, in Spalte IV die Werte Eymers.

Um festzustellen, ob die Differenzen zwischen unsern Mittelwerten einerseits und den entsprechenden der Vergleichskollektive als zufällig zu betrachten sind oder nicht, wurde als Signifikanzgrenze 5% Wahrscheinlich ( $P = 0,05$ ) für die Abweichung

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

angenommen.

Die miteinander verglichenen Fraktionen erwiesen sich als signifikant (+) bzw. nicht signifikant (—) unterschiedlich, wie in den Zwischenspalten der Tab. I angegeben ist. Man sieht, daß sich zwischen den Ergebnissen Bergs und unsern Fraktionsmittelwerten — mit Ausnahme des  $\alpha_2$ -Globulins — durchweg nicht zufallsbedingte Abweichungen finden. Beim Vergleich zwischen III (Berg) und IV (Eymers) ist lediglich die  $\alpha_1$ -Globulin-Differenz nicht signifikant. Zwischen den Angaben Eymers und unseren Werten (in der Tab. I nicht dargestellt) bestehen ausnahmslos signifikante Differenzen. Unsere Standardabweichungen  $\sigma$  liegen größtenteils deutlich niedriger als die in IV aufgeführten und etwa in gleicher Höhe wie die Streuungen in I bzw. III. —

Die Diskussion der Tab. I führt zu der Frage, worauf die mit großer Wahrscheinlichkeit nicht zufallsbedingten Abweichungen zurückzuführen sind. Krankheit bei unserem Tiermaterial anzunehmen, haben wir keine Veranlassung; es wurde z. T. 2—3 Monate lang bei gleichbleibenden Umgebungsverhältnissen beobachtet. Die Ratten des

<sup>4</sup> C. Winkler u. G. Paschke, Dtsch. med. Wschr., in Vorbereitung.

<sup>5</sup> W. Grassmann, K. Hannig u. M. Knedel, Dtsch. med. Wschr. 76, 333 [1951].

<sup>6</sup> H. Chauvenet, zit. n. Wiss. Tabellen Geigy.

<sup>1</sup> G. Berg, Naturwissenschaften 2, 51 [1955].

<sup>2</sup> K. P. Eymers, Aerzt. Forsch. 1, 388 [1954].

<sup>3</sup> C. Winkler u. P. Schellert, Klin. Wschr. 27/28, 678 [1955].



	I		Signi- fikanz	II		Signi- fikanz	III		Signi- fikanz	IV	
	M	$\sigma$		M	$\sigma$		M	$\sigma$		M	$\sigma$
Albumin	46,38	$\pm 5,4$	+	42,0	$\pm 3,8$	+	46,5	$\pm 5,15$	+	30,63	$\pm 5,35$
$\alpha_1$ -Globulin	12,06	$\pm 2,5$	+	10,6	$\pm 2,4$	+	12,5	$\pm 2,74$	—	13,13	$\pm 2,40$
$\alpha_2$ -Globulin	9,54	$\pm 1,7$	—	9,0	$\pm 2,1$	—	8,8	$\pm 1,84$	+	12,22	$\pm 2,48$
$\beta$ -Globulin	20,38	$\pm 2,8$	+	22,0	$\pm 3,1$	+	21,1	$\pm 2,64$	+	27,10	$\pm 5,28$
$\gamma$ -Globulin	11,80	$\pm 2,1$	+	16,4	$\pm 3,4$	+	11,5	$\pm 5,89$	+	19,61	$\pm 5,06$
Tierzahl	50			155			90			65	
Freiheitsgr.			203			243			153		

Tab. 1. Kollektive Berg (I und III), E y m e r (IV) und W i n k l e r (II).

Kollektivs erhielten Standardkost, zum großen Teil Latz-Futter. Die Vollwertigkeit dieser Nahrung erscheint gegenwärtig gewährleistet; sie ist, wie uns bekannt wurde, gerade in letzter Zeit überprüft worden <sup>7</sup>.

Es wäre zu erwägen, ob bei den in der Tab. 1 verzeichneten signifikanten Abweichungen von unseren Fraktionsmittelwerten Umweltbedingungen, Ernährung und evtl. Besonderheiten des Tierstammes eine Rolle spielen. Differenzen, die durch unterschiedliche Auswertungsmethodik — speziell von Pherogrammen mit undeut-

licherer Fraktionstrennung — zustande kommen, sind vielleicht auch in Betracht zu ziehen. Solange eine völlige Klärung dieser Fragen nicht möglich gewesen ist, scheint sich aus dem Gesagten als praktische Konsequenz zu ergeben, daß bei elektrophoretischen Untersuchungen am Rattenserum ein statistischer Vergleich von Mittelwerten (die der Normalverteilung oder *t*-Verteilung gehorchen) nur innerhalb des einheitlichen Arbeitsbereiches eines Untersuchers erfolgen sollte.

<sup>7</sup> H. L a n g e n d o r f f, pers. Mitteilung.

## BESPRECHUNGEN

**Illustrierte Flora von Mittel-Europa.** Bd. VI, 2. Teil. Von Gustav Hegi. Durchgesehener Nachdruck der 1. Auflage. Carl Hanser-Verlag, München 1955. 828 S. mit 17 bunten Tafeln und 687 Textabb.; Preis geb. DM 70.—.

Es wird allgemein begrüßt werden, daß für die vergriffenen Bände der bekannten H e g i'schen Flora ein Ersatz geschaffen werden soll. Bildet doch diese große, 6 Bände in 13 Abteilungen enthaltende Folge immer noch das umfassendste und zuverlässigste Bestimmungs- und Nachschlagewerk für die mitteleuropäische Flora, das wir besitzen, und wird es noch lange bleiben. Durch seinen vielseitigen Inhalt ist es nicht nur für den reinen Botaniker und die verschiedenen angewandten Richtungen, sondern auch für jeden, der über Vertreter des fraglichen Florenbereichs Belehrung sucht, eine selten versagende Fundgrube.

Wie oft bei solchen Werken mit langer Erscheinungsdauer ist in den letzten Bänden der Stoff viel ausführlicher und neuzeitlicher behandelt als in den zuerst erschienenen. Das macht verständlich, daß zunächst der 1929 veröffentlichte letzte Teilband in einem durchgese-

henen Nachdruck vorliegt, der die Hauptmasse der großen Familie der Compositen umfaßt. An der Bearbeitung dieses Bandes waren bekannte Systematiker wie B e g e r, G a m s, v. H a y e k und Z a h n beteiligt. In dem Nachdruck sind nicht nur die in der 1. Auflage mitgeteilten Berichtigungen und wichtigsten Ergänzungen verarbeitet, sondern sind auch weitere Verbesserungen vorgenommen worden, so daß kaum noch etwas zu beanstanden ist. Auf S. 935, Z. 10 v. o., muß es statt „70 Arten“ „70 Gattungen“ heißen. Auf S. 1008, Z. 4 und 6 v. u., sind die Worte „Stengel steifhaarig“ und „Stengel im oberen Teil kahl“ auszutauschen, und in der Erläuterung zur Tafel 278 auf S. 1153 muß es wohl „Hüllblätter von außen“ statt „von innen“ heißen.

Druck und Ausstattung des Bandes sind ausgezeichnet zu nennen. Vor allem sind die hervorragenden bunten Tafeln drucktechnisch von der gleichen Güte wie in der ersten Auflage und scheinen noch aus alten Beständen zu stammen. Es ist zu hoffen, daß die restlichen vergriffenen Bände nicht allzulange auf sich warten lassen, so daß der „Hegi“ recht bald wieder vollständig vorliegen wird.

E. I r m s c h e r, Hohenheim.

**Chromatographische Methoden in der Proteinchemie.** Von Fritz Turba. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954. Preis geb. DM 68.—.

Chromatographische Methoden sind vor allem in den letzten 10 Jahren auf allen Teilgebieten der Biochemie von außerordentlicher Bedeutung für die Erreichung wesentlicher Erkenntnisse geworden. Unter den verschiedenen in den letzten Jahren erschienenen Büchern und Monographien über chromatographische Methoden nimmt das Buch von Turba eine Sonderstellung ein. Die außerordentliche Fülle methodischer Abwandlungen, vor allem auf dem Gebiet der Papierchromatographie, erschwert häufig dem einzelnen Forscher die Auswahl der für ihn geeigneten Verfahren. Das Buch von Turba gibt nicht nur eine Aufzählung der verschiedenen Methoden — neben einer Schilderung der theoretischen Grundlagen —, sondern bringt in überaus geschickter Anlage neben der gründlichen Darstellung methodischer Einzelheiten, Beschreibung von Apparaturen (eingehende graphische Darstellungen sowie Photographien), zahlreiche Anwendungsbeispiele aus den verschiedensten Gebieten der Proteinchemie. Das Werk enthält kein Sachregister, was auf den ersten Blick als Nachteil erscheinen mag. Die Gliederung im Inhaltsverzeichnis ist aber so gründlich, vollständig und übersichtlich, daß es keine Schwierigkeit macht, einzelne Sachgebiete sofort zu finden. Fast auf jeder Seite wird die große Erfahrung des Verfassers, der selbst zu den Pionieren der proteinchemischen Methoden gehört, sichtbar. Jede Methodik, jede Apparatur, jedes Anwendungsbeispiel ist sinnvoll nach der großen persönlichen Erfahrung des Autors geordnet und dargestellt. Das Werk erhebt keinen Anspruch auf vollständige Aufzählung der explosionsartig angestiegenen Literatur über chromatographische Methoden, aber alle wesentlichen, praktisch verwertbaren methodischen Fortschritte sind so gründlich und übersichtlich beschrieben, daß es ohne weiteres möglich ist, nach dem vorliegenden Werk ohne Zuhilfenahme der Originalliteratur in vielen Fällen praktisch zu arbeiten. Der Titel des Werkes ist nicht ganz korrekt. Es werden im wesentlichen nur die Verfahren zur Trennung und Bestimmung niedermolekularer Proteinbestandteile angegeben. Die chromatographischen Methoden bei hochmolekularen Proteinen werden nur kurz dargestellt und sollen in einer späteren, gesonderten Darstellung behandelt werden.

Die wesentlichen Methoden in der Proteinchemie haben zur Zeit einen gewissen Abschluß erlangt, so daß nicht die Gefahr besteht, daß in kurzer Zeit das vorliegende Werk völlig veraltet. Wer dies Buch auch nur teilweise aufmerksam gelesen hat, wird nicht bezweifeln, daß ihm im biochemischen Laboratorium die gleiche Bedeutung zukommt, die der „Gattermann-Wieland“ für das organisch-chemische Laboratorium besitzt. Der einzige Wermutstropfen in dem Becher der Freude und des Dankes für die ausgezeichnete Hilfe für

jedes biochemische Laboratorium, in dem proteinchemische Verfahren angewandt werden, ist der hohe Preis von DM 68.—, der zwar durch die vielen Abbildungen sowie die sorgfältige Ausstattung begründet werden kann, aber doch bedauerlich bleibt.

G. Hillmann, Tübingen.

**Biologie der Streptokokken.** 2. verbesserte und erweiterte Auflage. Von M. Seelmann. Verlag Hans Carl, Nürnberg 1954. XVI, 525 S.; Preis geb. DM 38.50.

Wie umfangreich das Tatsachenmaterial für eine verhältnismäßig gut charakterisierte Erregerart in den letzten Jahren geworden ist, läßt sich am besten aus dem vorliegenden Werk ersehen. In mühsamer langjähriger Arbeit, die ihren Niederschlag auch in eigenen Untersuchungsergebnissen fand, und durch die Notwendigkeit, in der Milch vorkommende Streptokokkenarten zu differenzieren, diktiert war, hat der Verf. der ersten, im Jahre 1948 herausgebrachten Auflage eine zweite im Jahre 1954 folgen lassen. Unter Einbeziehung der inzwischen veröffentlichten Arbeiten sind in der neuen Auflage zahlreiche Abschnitte ergänzt, umgearbeitet und vervollständigt worden. Ein allgemeiner Teil mit der Erläuterung des Vorkommens, der Bedeutung der biologischen Eigenschaften und der Gruppeneinteilung der Streptokokken ist einem speziellen Abschnitt vorausgeschickt, der die Vertreter jeder serologischen Gruppe einschließlich ihrer Fundorte und ihrer pathogenen oder saprophytischen Eigenschaften beleuchtet. Die 14 serologisch und biochemisch definierten Gruppen (A—P; I und J entfallen) werden eingehend besprochen. Die Gruppeneinteilung hat sich insofern geändert, als aus Gründen der Priorität und einheitlichen internationalen Nomenklatur die zuerst von Fry und Fry und Hare beschriebenen  $\beta$ -hämolyisierenden Streptokokken in die Gruppe L und der *Sc. lactis* und *Sc. cremoris* in die Gruppe N (früher Gruppe L) gestellt worden sind. Ein besonderer Abschnitt ist der Viridansgruppe gewidmet.

Wer sich mit Fragen der Streptokokken-Differenzierung beschäftigt, wird Seelmann größten Dank wissen, daß er in klarer und übersichtlicher Form das Wesentliche über die bisher bekannten Streptokokken zusammengetragen hat. Die Erfahrung des Spezialisten ist überall erkennbar und macht es selbst dem Nichtspezialisten möglich, die Typisierung der meisten Streptokokken durchzuführen. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis (804 Arbeiten) bietet Gelegenheit zu weiteren literarischen Studien. Dem Verf. gebührt für die geleistete Arbeit volle Anerkennung. Schon die Erfahrung der früheren Jahre hat gezeigt, daß das Buch zum unentbehrlichen Rüstzeug jedes mit mikrobiologischen Untersuchungen sich befassenden Institutes gehört und seine Bewährungsprobe bestanden hat.

Hans Hartwigk, Berlin.