

Physiologische Chemie.

Ueber die spezifische Drehung des Glycogens, von Huppert (*Zeitschr. f. physiol. Chem.* 18, 137—143). Mit Hilfe der Drehungswinkel einer Glycogenlösung und der durch Inversion des Glycogens erhaltenen Traubenzuckerlösung lässt sich das spec. Drehungsvermögen des Glycogens nach folgender Gleichung berechnen: $[\alpha]_D = \frac{\alpha \cdot 12}{\alpha_1 \cdot 11} 52.5^\circ$.

In dieser Gleichung bedeutet α den Drehungswinkel der Glycogenlösung, α_1 den der Traubenzuckerlösung, 52.5° die spec. Drehung des Traubenzuckers für schwache Concentrationen. Der Quotient $12/11$ giebt das Mengenverhältniss des Traubenzuckers zum Glycogen an. Nach der folgenden Formel des Glycogens $6C_6H_{10}O_5 + H_2O$ müssen aus 11 Theilen Glycogen 12 Theile Traubenzucker erhalten werden. Will man in der angegebenen Weise das spec. Drehungsvermögen des Glycogens bestimmen, so ermittelt man zunächst den Drehungswinkel einer 0.3—0.47 proc. Glycogenlösung in 2.5 proc. Salzsäure, erhitzt darauf die Lösung im geschlossenen Rohr während 3 Stunden und bestimmt wiederum den Drehungswinkel. Aus Hundeleber dargestelltes Glycogen zeigte im Mittel aus 5 Versuchen, welche höchstens um 1.84° differirten, die spec. Drehung $[\alpha]_D = +196.63^\circ$. Erythro-dextrin hatte die spec. Drehung $[\alpha]_D = 196.50^\circ$; diese Zahl ist unter der Annahme berechnet, dass dem Erythro-dextrin dieselbe Formel wie dem Glycogen zukommt.

Krüger.

Ueber das Vorkommen von Glycogen im Blute und Eiter, von Huppert (*Zeitschr. f. physiol. Chem.* 18, 144—166). Die Isolirung des Glycogens aus dem Blute geschah nach folgender Methode: Dem frisch entleerten, mit $1/10$ Vol. Kupferacetatlösung versetzten Blute wurde in der Wärme noch soviel derselben Lösung hinzugegeben, bis das entstandene Gerinnsel nicht mehr grobkörnig war. Die Mischung wird dann auf das $1\frac{1}{2}$ —2fache Vol. verdünnt, mit Natronlauge bis zur schwach sauren Reaction versetzt, eine Zeit lang im Sieden erhalten und heiss filtrirt. Der Niederschlag wird noch 2 Mal mit heissem Wasser ausgewaschen. Aus den eingedampften Filtraten wird das Kupfer durch Schwefelammon und nachheriges Ansäuern mit Essigsäure entfernt. Die Abscheidung des Eiweisses und die Fällung des Glycogens geschah nach dem Brücke'schen Verfahren. Die Isolirung des Glycogens aus dem Eiter gestaltet sich insofern einfacher, als das Eiweiss aus dem eingedampften, Kupfer enthaltenden Filtrate durch Trichloressigsäure gefällt werden konnte. Das nunmehrige, hinreichend conc. Filtrat schied auf Zusatz der 2fachen Menge 96 proc. Alkohols das Glycogen ab. — Die untersuchten Eiter stammten von Hunden, bei welchen durch Injection von Terpentinöl unter die Bauchhaut aseptische Abscesse erzeugt waren, und von Kranken. Der Gehalt

des Eiters an Glycogen schwankt innerhalb weiter Grenzen; in 100 g wurden 22—230 mg Glycogen gefunden. Die Menge des Glycogens steigt mit der Anzahl der durch Jod färbbaren Zellen, sie nimmt mit dem Alter der Abscesse ab. Ebenso zeigt entleerter Eiter entsprechend dem Zerfall der Eiterzellen eine rasche Abnahme seines Glycogengehaltes. Das Glycogen findet sich hauptsächlich in den Zellen, weniger im Serum des Eiters; 100 g Cruor enthielten 36.7 mg, 100 g Serum 10.3 mg Glycogen. Im Blute tritt das Glycogen als regelmässiger Bestandtheil auf. Das Blut von Hunden und saugenden Kälbern enthält es in grösserer Menge als das der Herbivoren. Gewebszerfall, in dessen Gefolge die sich durch Jod färbende Substanz in den Leucocyten auftritt, bedingt eine Vermehrung des Glycogens. Es wurden gefunden im Blute vom

Schwein	0.691 mg Glycogen auf 100 g Blut
Schöps	0.114 » » » » »
Pferd	0.380 u. 9724 mg Glycogen auf 100 g Blut
Rind	0.44—1.14 mg Glycogen auf 100 g Blut
Kalb	0.89—2.14 » » » » »
Hund	1.05—2.50 » » » » »
Gans	0.690 » » » » »

Das Blut von Hunden, welches durch Jod färbbare Leucocyten enthielt, hatte auf 100 g 2.26—7.33 mg Glycogen. Krüger.

Ueber die Ausnützung der Eiweissstoffe in der Nahrung in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Nahrungsmittel, von E. Krauss (*Zeitschr. f. physiol. Chem.* 18, 167—179). Ein Hund, welcher täglich mit 5 g Fleisch gefüttert wurde, schied 0.1613 g gepaarte Schwefelsäure und 0.0506 g Indican aus, er setzte innerhalb 6 Tagen 20.19 g N an. Wurden mit dem Fleische noch täglich 500 g Weissbrod gegeben, so sank die Schwefelsäureausscheidung auf 0.1246 g pro die, die Indicanausscheidung auf 0.0257, der N-Ansatz dagegen betrug 66.86 g. Bei reiner Fleischfütterung ist daher, wie die Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäuren und des Indicans beweisen, die Darmfäulniss grösser als bei gemischter Kost; im letzteren Falle findet eine bessere Ausnützung des Fleischstickstoffes statt — der Stickstoff des Weissbrodes erfährt nach Rubner nur eine geringe Ausnützung. — Bei einer Versuchsreihe mit pflanzlichem Eiweiss, Aleuronat, an Stelle von Fleisch ergaben sich entsprechende Resultate. Krüger.

Zur Frage nach dem Nährwerth der Albumosen, von H. Hildebrandt (*Zeitschr. f. physiol. Chem.* 18, 180—192). Einem erwachsenen Manne wurde während 5 Tage eine aus Fleisch, Fett und Kohlenhydraten bestehende Nahrung gegeben; darauf folgte eine dreitägige Periode, in welcher 28.37 pCt. N des Fleisches, und eine zweitägige Periode, in welcher 63.88 pCt. N des Fleisches durch die ent-

sprechende Menge Albumosen-Stickstoff ersetzt wurde. Während der beiden letzten Perioden war die Menge des Harns und die N-Ausscheidung mit demselben geringer, wie während der Fleischperiode, während die Concentration des Harns sich als grösser erwies. Die Ausscheidung des Stickstoffs im Kothe war während der Albumosenperiode um 4—5 g grösser. Das Gewicht der Versuchsperson, welches in der Fleischperiode constant geblieben war, nahm in der Albumosenperiode zu, trotzdem der N-Ansatz in diesem Falle ein kleinerer war. — Einem Hunde, welcher mehrere Tage mit einer unzureichenden, aus 100 g Fleisch und 5 g Albumosen bestehenden Nahrung gefüttert war, wurden an zwei darauf folgenden Tagen 100 g Fleisch verabreicht und 5 g Albumosen subcutan injicirt. Nach der Injection der Albumosen zeigte sich ein Stillstand in der Körpergewichtsabnahme, der während dieser Zeit gelassene Harn hatte ein geringeres Volumen, höheres specifisches Gewicht, wie der der vorhergehenden Periode. Ferner war die N-Ausscheidung im Harne eine grössere, während die Ausscheidung des Stickstoffs mit dem Kothe eine Abnahme zeigte. Den Albumosen kommt nach den vorhergehenden Versuchen ein grösserer Nährwerth zu, als den N-haltigen Bestandtheilen des Fleisches, wohl aus dem Grunde, weil sie als solche zur Resorption gelangen, ohne der Einwirkung des Pancreas und der Fäulniss zu unterliegen. Ihre Aufnahme findet zum Theil schon im Magen statt, wie ein vom Verf. ausgeführter Versuch beweist, in welchem von einem Kaninchen, dessen Pylorus unterbunden war, innerhalb 24 Stunden 1,176 g Albumosen von 2 g aufgenommen wurden. — Die Albumosen gehen bei Digestion mit Blutserum zum Theil in Globuline über. Nach intravenöser Injection von Albumoselösungen findet sich im Aderlassblute keine Spur von Albumosen wieder, während die Globuline eine Zunahme erfahren haben.

Krüger.

Ueber die Bildung von Ammoniak im Boden durch die Mikroben, von E. Marchal (*Bull. Acad. Roy. de Belgique* [3] 25, 727—771). Die Versuche des Verf. führen zu folgenden Ergebnissen: Die allmähliche Oxydation des Stickstoffes organischer Substanzen im Boden vollzieht sich auf drei Stufen: 1. Umwandlung des organischen Stickstoffes in Ammoniak. 2. Umwandlung des Ammoniaks in Nitrite. 3. Oxydation der Nitrite zu Nitraten. Die Ammoniakbildung geschieht wesentlich unter dem Einflusse der verschiedenen Mikroben (Bakterien, Hefen, Schimmel), welche in den oberen Schichten des Bodens in grossen Mengen vorkommen. In der Ackererde herrschen die Bakterien vor und zwar ist der *Bacillus mycoides*, *Erdbacillus*, der verbreitetste und übt die kräftigste Wirkung auf die stickstoffhaltigen Substanzen. Unter seinem Einflusse bemächtigt sich der Sauerstoff der Elemente des Albumins, indem er den Kohlenstoff zu

Kohlensäure, den Schwefel zu Schwefelsäure und den Wasserstoff theilweise zu Wasser oxydirt und das Ammoniak als Rückstand lässt. In kleinen Mengen entstehen hierbei auch Peptone, Leucin, Tyrosin und riechende Fettsäuren. Die günstigsten Bedingungen für die Thätigkeit der Ammoniak bildenden Mikroben sind: eine Temperatur von nahe 30°, eine vollständige Durchlüftung, eine schwache Alkalinität des Mittels und eine schwache Concentration der Eiweisslösungen. Der *Bacillus mycoides* ist fähig, nicht nur das Eieralbumin, sondern auch Casein, Fibrin, Gluten, Myosin und die Peptone in Ammoniak umzuwandeln. Kreatin, Leucin, Tyrosin und Asparagin erleiden dieselben Veränderungen; dagegen widerstehen der Harnstoff und dessen Nitrat, wie auch die Ammoniaksalze, seinem Einflusse, sie bilden keine Nahrung für ihn. Der *Bacillus mycoides* ist Ammoniak bildend und aerobisch in Gegenwart von stickstoffhaltigen organischen Substanzen; in einem Mittel, welches leicht reducirbare Verbindungen, Nitrate, enthält, wird er denitrificirend und anaerobisch. Bei Abschluss von freiem Sauerstoff und in Gegenwart organischer Verbindungen, wie Zucker, Eiweiss u. a., reducirt er die Nitrate zu Nitriten und zu Ammoniak; er ist also Ursache von Ammoniakbildung sowohl durch Oxydation als auch durch Reduction. Schertel.

Die Proteide des Flachssamens, von Th. B. Osborne (*Americ. Chem. Journ.* 14, 629—661). Entölter Flachssamen giebt an Wasser oder Kochsalzlösung den grössten Theil seiner Proteinsubstanzen ab. Eine beträchtliche Menge der löslichen Bestandtheile wird durch ein Globulin gebildet. Dieses wurde nach verschiedenen Methoden ausgezogen, zuletzt in Kochsalzlösung gelöst und durch Dialyse krystallisirt erhalten. Die Analysen sämtlicher Präparate gaben nahezu gleiche Ergebnisse, im Durchschnitte: C = 51.48; H = 6.94; N = 18.60; S = 0.81; O = 22.17. Die Zusammensetzung dieses Globulins ist mit derjenigen des Globulins aus Kürbissamen, welches Chittenden und Hartweil, Grübler, Ritthausen analysirt haben, so nahe übereinstimmend, dass man beide als identisch betrachten muss. Die nach Abscheidung des Globulins noch gelöst bleibenden Proteide sowie die Proteosen und Peptone wurden gleichfalls isolirt und untersucht. Ihre Beschreibung lässt sich nicht in den Rahmen eines Referates fassen. Schertel.

Krystallisirte vegetabilische Proteide, von Th. B. Osborne (*Americ. Chem. Journ.* 14, 662—689). Aus Brasilnuss, Hanfsamen, Purgirnuss, Flachssamen und Hafer wurden krystallisirte Globuline (meistens durch Dialyse der Lösungen in Kochsalzlauge) dargestellt und analysirt. Die Untersuchung ergab, dass das krystallisirte Globulin der Brasilnuss verschieden von demjenigen aus Hafer ist. Dies ergibt sich weniger aus den geringen Unterschieden im Stickstoff- und Schwefelgehalt, als aus dem übrigen Verhalten. (Das

Globulin der Brasilnuss, *Bertholletia excelsa*, ist bei 60° unlöslich in reinem Wasser, das des Hafers wird vollständig gelöst. Sättigt man die Lösungen der beiden in 10procentiger Kochsalzlauge völlig mit Kochsalz, so wird das Globulin des Hafers vollständig gefällt, das der Brasilnuss bleibt gelöst u. s. w.) Die Globuline von Hanfsamen, Castorbohne, Kürbissamen und Flachssamen sind in ihrer Zusammensetzung identisch (vergl. das vorstehende Referat). In ihrem übrigen Verhalten sind sie sich ebenfalls sehr ähnlich. Schertel.

Die Proteide des Weizenkornes, von Th. B. Osborne und C. G. Voorhees (*Americ. Chem. Journ.* 15, 392—470). Im Weizenkorne wurden gefunden: 1. Ein Globulin aus der Klasse der vegetabilischen Vitelline (0.6—0.7 pCt.). Dasselbe gerinnt nicht unter 100°. 2. Ein bei 52° gerinnendes Albumin (0.3—0.4 pCt.), welches nach Abscheidung der beiden vorher genannten Körper durch Sättigung der Lösung mit Kochsalz oder nach Zusatz einer starken Kochsalzlösung durch Ansäuern mit Essigsäure gefällt wird. 4. Gliadin (4.25 pCt.). [Pflanzengelatin nach Dumas und Cabours]. 5. Glutenin (4—5 pCt.), ein in Wasser, Salzlösung und verdünntem Alkohol unlösliches Proteid, welches von verdünnten Säuren oder Alkalien aufgenommen und durch Neutralisation wieder gefällt wird. 6. Der Kleber des Weizens besteht aus Gliadin und Glutenin. Gliadinfreies Mehl giebt keinen Kleber. Zur Kleberbildung sind auch lösliche Salze nothwendig, weil destillirtes Wasser das Gliadin leicht lösen und fortführen würde. Bei der Kleberbildung findet keine Fermentwirkung statt, denn die Bestandtheile des Klebers im Weizenmehl zeigen dieselben Eigenschaften und dieselbe Zusammensetzung als im Kleber selbst. Schertel.

Ueber die Einwirkung des Sauerstoffes auf einige Mikroorganismen, von G. Tolomei (*Atti d. R. Acc. d. Lincei Rndct.* 1893, II. Sem. 354—361). Sehr kleine Mengen von Ozon wirken auf Mikroben ganz entgegengesetzt wie grössere Mengen; während diese für Mikroorganismen tödtlich sind, befördern jene deren Entwicklung. Die Versuche, welche zu diesem Ergebniss führten, wurden mit *Saccharomyces ellipsoideus*, *S. cerevisiae* und *Mycoderma aceti* angestellt. Ein Ozongehalt der über der Gährungsflüssigkeit befindlichen Luft von 0.5 vom Tausend bewirkte in allen Fällen, dass die Lebensthätigkeit dieser Mikroben gegenüber derjenigen bei Gegenwart ozonfreier Luft ein wenig gesteigert erschien; ein Ozongehalt der Luft von 5 oder 10 vom Tausend war hingegen für die Entwicklung der Pilze stets durchaus hinderlich. Foerster.