

Das Holz enthält einen aus Kohlehydraten aufgebauten Anteil, die Holozellulose, und einen nicht verzuckerbaren, das Lignin.

Die Holozellulose besteht aus der Zellulose und den Holzpolyosen.

Die Zellulose ist ein aus polymerhomologen Glukoseketten aufgebautes Polysaccharid, das zum größten Teil ultramikroskopisch kristallin ist. Der Durchschnittspolymerisationsgrad der Glukoseketten beträgt bei der intakten Zellulose im Holzverband 2000–3000.

Die Holzpolyosen (Hemizellulosen) sind polymerhomologe Kohlehydrate, die größtenteils aus anderen Zuckern als Glukose aufgebaut sind, einen Durchschnittspolymerisationsgrad von nur 150–200 und kein kristallines Gefüge besitzen.

Das Lignin ist ein sicherlich auch hochmolekularer, recht empfindlicher Körper, über dessen Molekülgröße im nativen Zustand keine Aussagen gemacht werden können. An seinem Aufbau sind maßgeblich Derivate des Phenylpropane beteiligt, die teilweise dem Guajazyl-, teilweise dem Syringyltypus angehören und in der Seitenkette Sauerstoffgruppen tragen. Bei Isolierung von Lignin treten zusätzliche Kondensationen ein, so daß bisher nur eine teilweise Aufteilung in die monomeren Bausteine gelungen ist.

Will man die Bezeichnung Lignin aus historischen Gründen und wegen des Unterschiedes mit dem nativen auf die isolierten Lignine beschränken, dann ist das chemisch unberührte Lignin der Pflanze am besten mit «Protolignin» zu benennen.

Die einzelnen Holzbestandteile sind wahrscheinlich untereinander wenigstens teilweise chemisch verknüpft, wobei gewisse Komplexe aufzutreten scheinen.

Man kann also das Holz wirklich zu einem gewissen Grad als chemisches Individuum betrachten, wobei die Einheitlichkeit sich allerdings auf das Prinzip des Aufbaus beschränkt. Vielleicht kann man hier die Eiweißstoffe zum Vergleich heranziehen, wo auch aus

einer begrenzten Anzahl von Aminosäuren die ungeheure Mannigfaltigkeit der Eiweißkörper aufgebaut werden kann, die dadurch ihren biologischen Funktionen angepaßt werden können. Auch beim Holz ist der Aufbau aus zwei heterogenen Substanzen, den faserbildenden Kohlehydraten einerseits und dem amorphen Lignin andererseits wohl dadurch begründet, daß die Natur auf diese Weise die mechanischen Festigkeitseigenschaften, die vom Holz im Pflanzenorganismus verlangt werden, am besten gewährleisten kann. Andererseits ist durch die Variationsmöglichkeiten trotz gleichartigen Aufbauprinzips die Anpassungsfähigkeit der Pflanzen an verschiedene klimatische und Bodenverhältnisse gegeben.

So schließt in weitem Bogen die moderne Forschung, wenn auch in viel komplizierterer Art als früher angenommen, wieder an die ganz alte Vorstellung einer einheitlichen chemischen Holzsubstanz an.

### Summary

The constitution of the different wood-substances is discussed. The total amount of the polysaccharides, called holocellulose, can be obtained if the separation is effected carefully. The holocellulose consists of submicroscopic crystalline cellulose and wood-polyoses which differ also from cellulose by their degree of polymerisation.

Less progress has been made in the elucidation of the lignin-structure but owing to work recently undertaken the author has been able to give further information about these questions. Work on model substances obtained synthetically has been very promising. An exact definition of the different constituents is necessary and the author has tried to give such a definition which corresponds to the present development of lignin-chemistry. It is possible that the different wood-compounds are connected in some still unknown manner so that we might speak of a uniform "wood-substance." This definition nevertheless is quite different from the term "wood-substance" which was used at the beginning of research on wood-constituents.

## Communications provisoires - Vorläufige Mitteilungen Comunicazioni provvisorie - Preliminary reports

Les auteurs sont seuls responsables des opinions exprimées dans ces communications. - Für die vorläufigen Mitteilungen ist ausschließlich der Autor verantwortlich. - Per i comunicati provvisori è responsabile solo l'autore. - The Editors do not hold themselves responsible for the opinions expressed by their correspondents.

### Recherches sur la pseudo-cholinestérase du sérum et la cholinestérase vraie des globules rouges

Comme suite aux premières observations de B. VAHLQUIST<sup>1</sup>; F.H. SHAW<sup>2</sup>; E. STEDMAN, E. STEDMAN et L.H. EASSON<sup>3</sup>; E. STEDMAN et E. STEDMAN<sup>4</sup>; E. STED-

MAN, E. STEDMAN et A.C. WHITE<sup>1</sup>; G.E. HALL et C.C. LUCAS<sup>2</sup>; L.H. EASSON et E. STEDMAN<sup>3</sup>; E.A. ZELLER et A. BISSEGER<sup>4</sup>, concernant la spécificité de la cholinestérase, différents auteurs ont, surtout ces dernières années, repris l'étude de ce problème. D'après D. RICH-

<sup>1</sup> B. VAHLQUIST, Scand. Arch. Physiol. 72, 133 (1935).

<sup>2</sup> F.H. SHAW, Aust. J. exp. Biol. med. Sci. 13, 251 (1935).

<sup>3</sup> E. STEDMAN, E. STEDMAN et L.H. EASSON, Biochem. J. 26, 2056 (1932).

<sup>4</sup> E. STEDMAN et E. STEDMAN, Biochem. J. 29, 2107 (1935).

<sup>1</sup> E. STEDMAN, E. STEDMAN et A.C. WHITE, Biochem. J. 27, 1056 (1933).

<sup>2</sup> G.E. HALL et C.C. LUCAS, J. Pharmacol. a. exp. Therap. 59, 34 (1937).

<sup>3</sup> L.H. EASSON et E. STEDMAN, Biochem. J. 31, 1723 (1937).

<sup>4</sup> E.A. ZELLER et A. BISSEGER, Helv. chim. acta 26, 1619 (1943).

TER et P. G. CROFT<sup>1</sup>; B. MENDEL et D. B. MUNDELL<sup>2</sup>; B. MENDEL et H. RUDNEY, la cholinestérase des globules rouges et du cerveau est spécifique, tandis que celle du sérum et du pancréas de certaines espèces est non spécifique (pseudo-cholinestérase). R. H. S. THOMPSON et V. P. WHITTAKER<sup>3</sup> ont retrouvé la même cholinestérase spécifique dans la peau.

D'autre part G. H. ALLES et R. C. HAWES<sup>4</sup>; D. GLICK<sup>5</sup>; D. RICHTER et P. G. CROFT décrivent certaines différences dans la spécificité de la cholinestérase et remarquent quelques divergences quant aux propriétés de cholinestérase de provenances différentes. D. RICHTER et P. G. CROFT supposent d'ailleurs que la cholinestérase doit être considérée comme un groupe d'enzymes étroitement liées.

Tous les auteurs précités ont constaté que la cholinestérase spécifique agit exclusivement sur les esters choliniques (acétylcholine et acétyl- $\beta$ -méthylcholine), tandis que la pseudo-cholinestérase hydrolyse en outre les esters non choliniques, tels que le méthylbutyrate et la tributyrine. La cholinestérase spécifique est surtout présente, suivant la plupart des auteurs, dans les globules rouges, mais est quelquefois présente aussi dans le sérum de certaines espèces animales (B. MENDEL et D. B. MUNDELL<sup>6</sup>; D. RICHTER et P. G. CROFT<sup>7</sup>; B. GLASSON<sup>8</sup>). B. MENDEL et D. B. MUNDELL; B. MENDEL et H. RUDNEY<sup>9</sup> ont conclu récemment que l'activité de la cholinestérase spécifique serait optimale *in vitro* en présence d'une solution d'acétylcholine à 3 mg %.

Dans le présent travail nous avons voulu déterminer à l'aide d'une méthode extrêmement sensible, décrite par nous dans une communication antérieure<sup>10</sup>, l'activité des cholinestérases des globules rouges et du sérum en présence de différentes concentrations d'acétylcholine.

### 1<sup>o</sup> Sérum sanguin

Les expériences ont été effectuées sur le sérum sanguin de chien, sérum qui a été séparé des globules rouges par centrifugation.

Les concentrations des solutions d'acétylcholine utilisées variaient de 250 mg à 4 mg %. La quantité de sérum utilisée pour chaque expérience était de 0,2 cm<sup>3</sup> pour 20 cm<sup>3</sup> de solution d'acétylcholine. Chaque expérience a été précédée d'un essai à blanc. La conclusion qui découle de nos résultats corrobore celle de B. MENDEL et D. B. MUNDELL et de B. MENDEL et H. RUDNEY, à savoir que l'activité maximale de la cholinestérase du sérum de chien ne se manifeste qu'en présence d'un grand excès de substrat (minimum à 100 mg % d'acétylcholine). En dessous de cette concentration, l'activité cholinestérasique du sérum diminue pour aboutir à une activité très réduite à la concentration d'acétylcholine de 4 mg % (l'hydrolyse de l'acétylcholine en présence du sérum, qui était de 2,498 cm<sup>3</sup> NaOH 0,02 N à la concentration de 250 mg % d'acétylcholine (6), tombe à 0,7275 cm<sup>3</sup> NaOH 0,02 N à la concentration de 4 mg % (7)).

### 2<sup>o</sup> Globules rouges

Le sang prélevé fraîchement chez le chien est centrifugé, les globules rouges séparés du sérum sont lavés avec une solution isotonique de chlorure de sodium et centrifugés à nouveau; ils sont ensuite hémolysés par l'addition de leur volume d'eau bidistillée. De cette préparation on prélève 0,4 cm<sup>3</sup>, ce qui correspond à 0,2 cm<sup>3</sup> de globules sanguins. Les concentrations des

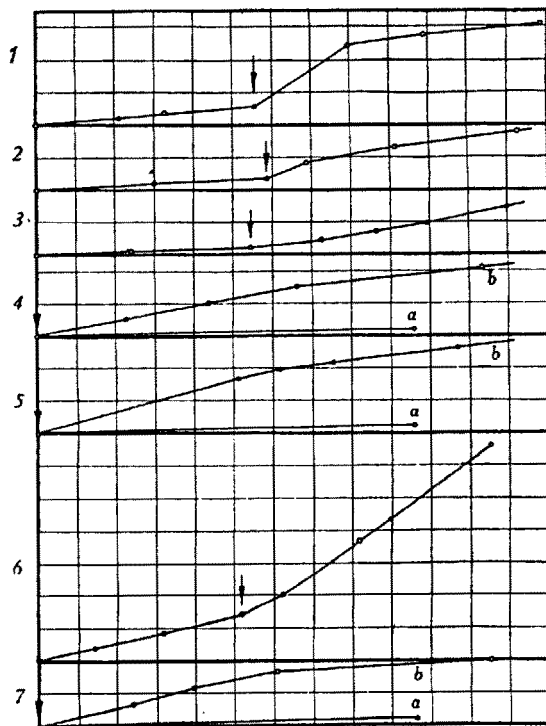


Fig. 1. Courbes de l'hydrolyse de l'acétylcholine à de différentes concentrations en présence de sérum et de globules rouges.

En abscisses: temps en 2 minutes.

En ordonnées: quantité de NaOH 0,01 N utilisée, exprimée en 0,2 cm<sup>3</sup>.

1 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 200 mg % en présence de globules; de 0 à ↓: détermination à blanc; à partir de la ↓: addition de 0,2 cm<sup>3</sup> de globules rouges.

2 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 100 mg % en présence de globules rouges; de 0 à ↓: détermination à blanc; à partir de la ↓: addition de 0,2 cm<sup>3</sup> de globules rouges.

3 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 50 mg % en présence de globules rouges; de 0 à ↓: détermination à blanc; à partir de la ↓: addition de 0,2 cm<sup>3</sup> de globules rouges.

4 et 5 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 4 mg %. Courbe a: détermination à blanc. Courbe b: détermination en présence de 0,2 cm<sup>3</sup> de globules rouges.

6 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 250 mg %; de 0 à ↓: détermination à blanc; à partir de la ↓: addition de 0,2 cm<sup>3</sup> de sérum sanguin.

7 Courbe de l'hydrolyse de l'acétylcholine à la concentration de 4 mg %. Courbe a: détermination à blanc. Courbe b: détermination en présence de 0,2 cm<sup>3</sup> de sérum sanguin.

solutions d'acétylcholine utilisées comme substrat variaient de 200 mg à 4 mg %. Des résultats de nos expériences nous tirons les conclusions suivantes:

a) A la concentration de 200 à 150 mg % d'acétylcholine, la cholinestérase des globules montre une activité exceptionnellement grande, mais de très courte durée, les 3 à 5 premières minutes à partir du moment de la mise en contact avec la solution d'acétylcholine. En supposant que cette activité persiste pendant 20 minutes, elle

<sup>1</sup> D. RICHTER et P. G. CROFT, Biochem. J. 36, 746 (1942).

<sup>2</sup> B. MENDEL et D. B. MUNDELL, Biochem. J. 37, 64 (1943).

<sup>3</sup> R. H. S. THOMPSON et V. P. WHITTAKER, Biochem. J. 38, 295 (1944).

<sup>4</sup> G. H. ALLES et R. C. HAWES, J. biol. Chem. 131, 375 (1940).

<sup>5</sup> D. GLICK, Nature 148, 662 (1941).

<sup>6</sup> B. MENDEL et D. B. MUNDELL, loc. cit.

<sup>7</sup> D. RICHTER et P. G. CROFT, loc. cit.

<sup>8</sup> B. GLASSON, Schweiz. med. Wschr. 46, 1011 (1945).

<sup>9</sup> B. MENDEL et H. RUDNEY, loc. cit.

<sup>10</sup> A. L. DELAUNOIS et H. CASIER, Exper. 2, 66 (1946).

accuserait une augmentation d'une valeur de 2 à 3 fois celle trouvée normalement après 20 minutes pour le sérum sanguin (première phase). Cette grande activité cholinestérasique diminue généralement très brusquement à partir de la troisième à la cinquième minute, pour faire place à une activité très faible qui se poursuit ainsi pendant toute la durée de la détermination (deuxième phase, 1).

b) A la concentration de 100 mg % d'acétylcholine, la cholinestérase des globules manifeste encore, au début, une activité très intense, mais toutefois moins accusée et de plus courte durée (2 minutes) qu'en présence de substrat à 200 mg %. L'activité cholinestérasique de la deuxième phase est légèrement plus élevée que la moyenne des valeurs obtenues à de plus fortes concentrations de substrat (2).

c) A la concentration de 50 mg % d'acétylcholine, la première phase d'activité cholinestérasique fait défaut et l'hydrolyse de l'acétylcholine est uniforme pendant toute la durée de l'expérience. La valeur de la cholinestérase (20') est plus élevée que dans le cas précédent (3).

d) A la concentration de 3 à 4 mg % d'acétylcholine, (4 et 5), qui suivant B. MENDEL et D. B. MUNDELL<sup>1</sup> ainsi que B. MENDEL et H. RUDNEY<sup>2</sup> serait la concentration optimale pour l'activité de la cholinestérase spécifique des globules, nous avons observé à nouveau deux phases d'activité bien marquées. Au début de l'expérience, l'activité est à nouveau très prononcée, sans atteindre en moyenne celle observée aux fortes concentrations d'acétylcholine; la durée de la première phase est d'autre part plus longue. La deuxième phase est caractérisée par une activité cholinestérasique très faible. Quand nous comparons l'hydrolyse qui se poursuit pendant 20 minutes sous l'action de la cholinestérase du sérum à celle des globules (en additionnant les deux phases), nous remarquons qu'en moyenne les chiffres observés sont assez rapprochés. Mais si nous n'envisageons que la première phase, nous devons conclure à une plus forte activité cholinestérasique des globules, qui atteint 2 à 3 fois la valeur de celle du sérum, aux fortes concentrations (200 mg %) et deux fois la valeur de celle du sérum aux faibles concentrations d'acétylcholine (3 à 4 mg %).

De ces expériences sur les globules rouges nous pouvons conclure que l'hypothèse émise par B. MENDEL et D. B. MUNDELL et B. MENDEL et H. RUDNEY, à savoir qu'à la concentration de 3 mg % d'acétylcholine, l'activité cholinestérasique des globules rouges serait optimale, alors qu'elle serait minimale à de fortes concentrations, doit être partiellement rejetée.

Nos expériences démontrent, en effet, qu'à de fortes concentrations d'acétylcholine, l'activité de la cholinestérase des globules est très marquée au début, mais est inhibée après 3 à 5 minutes, tandis qu'aux concentrations de 4 mg % d'acétylcholine, elle est moins prononcée au début et n'est inhibée qu'après 10 minutes en moyenne. Nous ne pouvons donc pas conclure à une activité minimale de cette cholinestérase en présence d'une concentration de 200 mg % d'acétylcholine, même pas après 20 minutes d'hydrolyse, les valeurs de l'hydrolyse globale se rapprochent sensiblement de celles observées après 20 minutes à la concentration de 4 mg %.

L'activité cholinestérasique optimale des globules rouges se manifeste donc à deux concentrations, à savoir 200 mg % et 3 mg % d'acétylcholine, mais elle est globalement maximale aux fortes concentrations de 200 mg %.

<sup>1</sup> B. MENDEL et D. B. MUNDELL, loc. cit.

<sup>2</sup> B. MENDEL et H. RUDNEY, loc. cit.

L'inhibition très brusque de l'activité cholinestérasique des globules rouges après une première phase de forte activité, inhibition qu'on peut mettre en évidence aussi bien aux fortes concentrations qu'aux faibles, se manifeste à un moment où la choline, formée pendant la réaction atteint la même concentration dans les deux cas. L'effet inhibiteur de la choline *in vitro* sur la cholinestérase est connu (R. AMMON<sup>1</sup>) et nous pouvons le confirmer. Pour vérifier si l'hydrolyse très active de l'acétylcholine aux fortes concentrations de substrat, observée pendant la première phase en présence des globules rouges était bien due à une réaction enzymatique, nous avons fait quelques essais avec la prostigmine. Les expériences effectuées *in vitro* nous permettent de conclure que l'activité hydrolytique des globules rouges très accusée pendant la première phase, est bien due à un ferment (la cholinestérase) puisque celle-ci est inhibée par la prostigmine. Nous avons d'autre part administré par voie intraveineuse, 0,5 mg de prostigmine à un chien de 11 kg. Nous avons prélevé un échantillon de sang, juste avant l'injection, et un second échantillon 5 minutes après l'injection de prostigmine. Les cholinestérases des globules et du sérum sont complètement inhibées par la prostigmine administrée chez l'animal.

H. CASIER et A. L. DELAUNOIS

Institut J. F. HEYMANS de Pharmacodynamie de l'Université de Gand, le 1<sup>er</sup> mars 1946.

### Summary

By means of a technic published in this journal (2, 66 [1946]), it has been observed that the activity of the pseudo-choline esterase of the serum is highest in presence of high concentrations of acetylcholine.

The true choline esterase of the red corpuscles has her optimal activity at concentrations of 200 mg % acetylcholine. This high activity of these choline esterase is only going on during 3 to 5 minutes; after this period an inhibition occurs. At lower substrate concentrations (50 mg % acetylcholine) the difference in activity in the first and second phase is becoming less pronounced and the curve of the choline esterase activity becomes a straight line. At the small substrate concentration (4 mg % acetylcholine) again a primary higher choline esterase activity has been observed.

Choline inhibits *in vitro* the activity of the choline esterase. Prostigmine inhibits also *in vivo* and *in vitro*, the choline esterase of serum and globules.

<sup>1</sup> R. AMMON, *Ergebn. Enzymforsch.* 9, 35 (1943).

### Eine Produktdarstellung für das Deckungskapital

Die Differentialgleichung für den Barwert der während höchstens  $n$  Jahren kontinuierlich zahlbaren Leibrente «1»,

$$\frac{d a_{x+t:n-\bar{t}}}{dt} - (\delta + \mu_{x+t}) a_{x+t:n-\bar{t}} + 1 = 0,$$

lässt sich nach Elimination der Zinsintensität  $\delta$  bei gleichzeitiger Einführung der Intensität der Prämie  $P_{x+t:n-\bar{t}}$  schreiben als

$$\frac{d a_{x+t:n-\bar{t}}}{dt} - a_{x+t:n-\bar{t}} [\mu_{x+t} - P_{x+t:n-\bar{t}}] = 0.$$

Wird in diesem Ausdruck nach der Intensität der Sterblichkeit  $\mu_{x+t}$  aufgelöst und in die Definitions-