

nichts Gesichertes aussagen. Es ist immerhin sehr auffällig, dass der Leberschädigung eine Verminderung der hoch ungesättigten Arachidonsäure parallel geht. In diesem Zusammenhang interessiert das Ergebnis von Fütterungsversuchen bei Ratten, die 3% Cholesterin, 1% Cholsäure und 30% Rahm, ein Fett mit vorwiegend gesättigten Fettsäuren, in ihrer Kost erhielten. Nach zweimonatiger Beobachtungszeit haben wir bei unveränderten Linol- und Linolensäurewerten ebenfalls einen sehr beträchtlichen Rückgang des Arachidonsäuregehaltes im Serum festgestellt – 5,6mg% vor und 1,8 mg% im Durchschnitt nach der Rahmperiode. Von Beobachtungen am Menschen sei nur die Arbeit von NOTHMAN und PROGER⁶ angeführt, die nach Zufuhr von Arachidonsäure eine wesentlich stärkere und in kleineren Dosen wirksame Senkung der Serumlipide gefunden haben als nach Linol- und Linolensäure. Wir möchten aber die Schlussfolgerung, dass den hochungesättigten Ölen in der Prophylaxe und Therapie der Atherosklerose der Vorzug zu geben sei, solange offen lassen, bis die postulierte Steigerung der Fettumsetzungen – Senkung der Lipide und Neutralfette im Blut – durch die ungesättigten Fettsäuren in Abhängigkeit von ihrem Sättigungsgrad experimentell und klinisch eindeutig erwiesen ist⁷.

Summary. In experiments on rats with CCl_4 -induced liver damage the total lipids and the di- to tetra-enoic fatty acids were estimated. The acute experiment of 72 h duration showed a strong augmentation of total lipids and a transitory diminution of arachidonic acid in serum and liver which two months after the intoxication still persisted together with a marked rise in linolenic acid. The parallelism of changes of saturation of the fatty acids in serum and liver being statistically significant indicates that the process of desaturation is most probably localized in the liver itself.

S. MARKEES

Medizinische Poliklinik Basel (Schweiz),
25. September 1963.

⁶ M. M. NOTHMAN und S. PROGER, Fed. Proc. 19, 221 (1960).

⁷ Die Untersuchungen wurden durch ein Forschungsstipendium der Ciba ermöglicht. Die Cholesterinbestimmungen wurden in den Ciba-Laboratorien (Prof. SCHULER, Dr. ALBRECHT) ausgeführt. Frl. M. SCHLUCHTER bin ich für die sorgfältigen übrigen Bestimmungen zu grösstem Dank verpflichtet.

Zur kristallmorphologischen Eiweisstestung von Samen

Als Testmethode für Eiweissubstanzen ist die Pfeiffersche Kupfer-II-chlorid-Kristallisation¹ von der diagnostischen Blutuntersuchung her bekannt (SELAWRY² dort weitere Literatur). Bei mässigem Aufwand ist das Verfahren für eine grosse Probenzahl geeignet. Das vorhandene Erfahrungsgut beweist, dass die Reproduzierbarkeit bei normierter Technik gut ist. NEUHAUS^{3,4} nimmt an, dass sich die Methode «vom kristallographischen Blickpunkt für den Versuch einer systematischen, kristallmorphologischen Eiweisstestung empfiehlt». Inwiefern diese Ansicht von biologischer Seite bestätigt werden kann, lässt sich beurteilen, wenn einige wohl definierte Objekte vielseitig durchuntersucht sind.

Es wird hier über 3818 Serien mit mehr als 22800 Einzelplatten berichtet, die Untersuchungen aus den Jahren 1957–62 entstammen. Wir verwendeten Samen und Samenteile einer Reihe von Leguminosen und Gramineen, aus denen nach vorhergehender Zerkleinerung wässrige Extrakte hergestellt wurden. Im übrigen wurde die in der Literatur beschriebene Versuchsanstellung beibehalten^{5,6}.

Die Kristallisationsplatten wurden nach morphologischen Merkmalen vergleichend ausgewertet. Bekanntlich zeigt ein normales Kristallisationsbild Kristallnadelzüge, die von einem oder einigen wenigen Keimpunkten ausgehend, mit wechselnder Textur, Nadelung, Krümmung, Verzweigungswinkel usw. zum Rande der Platte hin verstrahlen. Man unterscheidet daher für die Auswertung zwischen Keim- oder Zentralzone, Mittel- und Randzone, mit ihren jeweils charakteristischen Eigenschaften. Für die einzelnen Objekte besteht ein optimales Verhältnis von Menge an Zusatz (0,02 g): Menge an Kupferchlorid (0,2 g) je Platte, das erforderlichenfalls im Vorversuch ermittelt wird.

Ergebnisse. (1) Leguminosen- und Gramineen-Typen: Samen von Leguminosen (Bohne, *Phaseolus vulgaris* L.; Erbse, *Pisum sativum* L.; Esparsette, *Onobrychis viciae*-

Gehalt der Extrakte in mg je g Ausgangssubstanz, Mahlung: 2 min Schwingmühle, Substanz: Wasser = 1:10, 2 mal Filtration

Saatgut	Trockensubstanz mg	N mg	% N in der Trockensubstanz
Weizen	45,5	1,66	3,6
Hafer	55,7	1,76	3,2
Gerste	69,6	1,57	2,3
Erbsen	124,2	6,27	5,0
Bohnen	176,9	6,70	3,8

Keimlings- reihe		mg Trocken- substanz je g Einwaage	mg N je g Einwaage	% N in der Trocken- substanz
5 h Quellung	Embryo	57,6	2,62	4,6
	Cotyledonen	69,6	1,77	2,5
nach 4 Tagen	Keimling	49,7	2,62	5,3
	Cotyledonen	62,8	2,83	4,5
nach 8 Tagen	Keimling	42,9	2,83	6,6
	Cotyledonen	54,5	2,85	5,2

¹ Kupfer-II-Chlorid wird im Text als CuCl_2 abgekürzt.

² A. SELAWRY und O. SELAWRY, *Kupferchlorid-Kristallisation in Naturwissenschaft und Medizin* (Gustav-Fischer-Verlag, Stuttgart 1957).

³ A. NEUHAUS, in SELAWRY, *Kupferchlorid-Kristallisation in Naturwissenschaft und Medizin* (1957).

⁴ A. NEUHAUS, Umschau 16, 486 (1960).

⁵ A. SELAWRY, Hippokrates 31, 454 (1960).

⁶ A. SELAWRY, *Neue Einblicke in die Samenkeimung* (Dornach 1961).

folia Sc. und Rotklee, *Trifolium rubens* L.) und von Gramineen (Hafer, *Avena sativa* L.; Weizen, *Triticum sativum* L.; Reygras, *Lolium perenne* L. und Schafschwingel, *Festuca ovina* L.) wurden untersucht.

Die Kristallisationsbilder, die von den genannten Samen (bzw. Caryopsen) geprägt werden, führen zur Unterscheidung eines «Leguminosen- und Gramineen-Typs». Der Leguminosentyp lässt sich folgendermassen kennzeichnen: in der Keimzone häufig mässige Verdichtung, zu Doppelflügeln angeordnete Nadelzüge umschliessen ovale Hohlräume, in der Mittelzone treten kräftige Nadelzüge mit breitem Verzweigungswinkel auf, in der Randzone schlanke, gleichmässig angeordnete Fächer von Farncharakter mit geringer Seitenästelung (Figur 1: Erbsenextrakt als Lösungszusatz zu CuCl_2). Demgegenüber zeigt der «Gramineen-Typ» im Zentrum locker verstrahlende Nadelzüge, die rund-ovale Hohlformen umschliessen, im Mittelbereich stärker gekrümmte, kurvenreiche Nadelzüge, in der Randzone reiche, gegabelte Feinstrukturen mit flacher Krümmung (Figur 2: Weizenextrakt als Lösungszusatz zu CuCl_2).

Diese allgemeinen Typen kehren bei Samen aus den beiden Familien regelmässig wieder (Masszahl 95%). Sie werden durch die verwendete Art modifiziert. Hafer z.B. zeigt eine gröbere Nadelung und flachere Krümmung als Weizen, die Futtergräser prägen eine feinere Nadelung mit deutlich ziselierteter Struktur.

(2) Untersuchungen an Samen-Gliedern: Die Samen wurden in ihre drei, nach Funktionen unterscheidbare Gewebe getrennt, nämlich in Embryo, Nährgewebe (Cotyledonen der Leguminosen, Mehlkörper der Gramineen) und Samen- bzw. Fruchtschale. Die Kristallisationsbilder vom Nährgewebe, das ja mengenmässig im Samen überwiegt, sind denen der ganzen Samen weitgehend homöomorph. Die Embryonen prägen ganz charakteristische Bilder, die sich durch sehr kräftige, nicht verzweigte, radiär ausstrahlende Nadelzüge auszeichnen (Figur 3: Erbsen-Embryo als Lösungszusatz zu CuCl_2 ; Figur 4: Weizen-Embryo als Lösungszusatz zu CuCl_2). Dieser sofort erkennbare Typ übergreift die Familien- und Artzugehörigkeit, er ist spezifisch für diese Gewebe. Analoges gilt für den schalenspezifischen Typ, der feinnadelige, in zahlreiche Büschelchen und Fächer aufgegliederte Nadelzüge aufweist. Die Extrakte aus diesen drei Geweben sind verschieden zusammengesetzt. Bei Bohnen z.B. nehmen die prozentualen N-Gehalte in den Festbestandteilen der Extrakte ab, Embryo 4,6%, Cotyledonen 2,5%, Schale 0,57%.

(3) Untersuchungen an sich veränderndem Gewebe: Im keimenden Samen vollziehen sich während der ersten Wachstumstage erhebliche biochemische und morphologische Veränderungen. Es lag daher nahe, die ersten Entwicklungsphasen durch tägliche Probeentnahme zu untersuchen. Die Keimung der Samen erfolgte unter den übli-

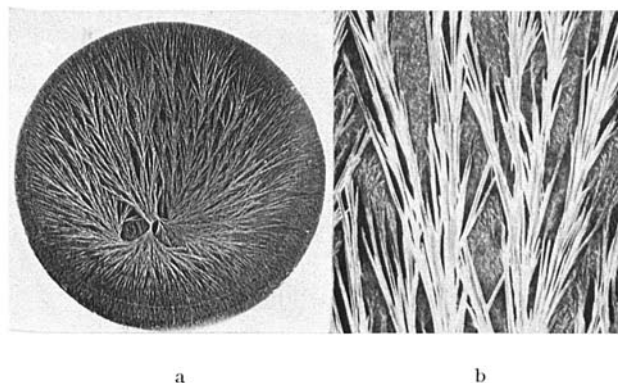


Fig. 1. Erbsen-Extrakt als Lösungszusatz zur CuCl_2 -Kristallisation (0,02 g Extrakt/0,2 g CuCl_2 /Platte). 1a Ganzbild, 1b Textur (5 \times).

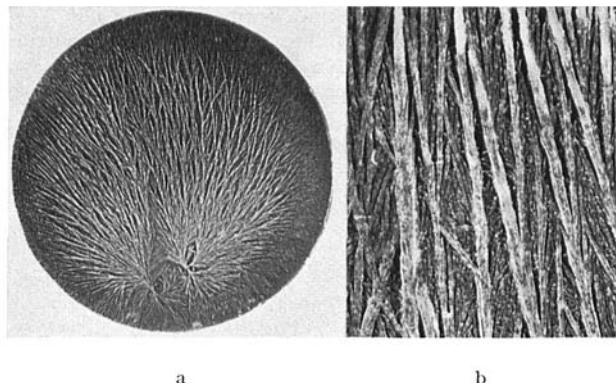


Fig. 3. Erbsen-Keimling (Extrakt) als Lösungszusatz zur CuCl_2 -Kristallisation (0,02 g Extrakt/0,2 g CuCl_2 /Platte). 3a Ganzbild, 3b Textur (5 \times).

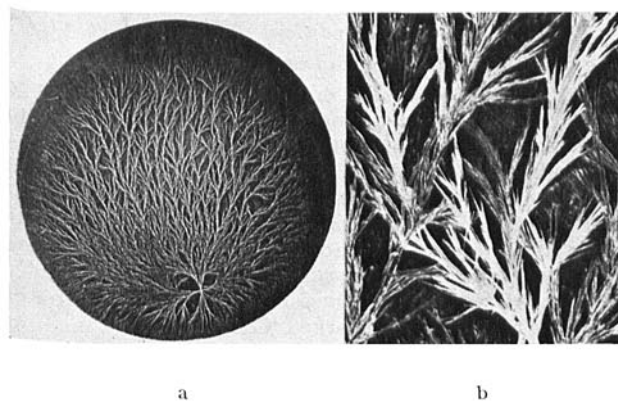


Fig. 2. Weizen-Extrakt als Lösungszusatz zur CuCl_2 -Kristallisation (0,02 g Extrakt/0,2 g CuCl_2 /Platte). 2a Ganzbild, 2b Textur (5 \times).

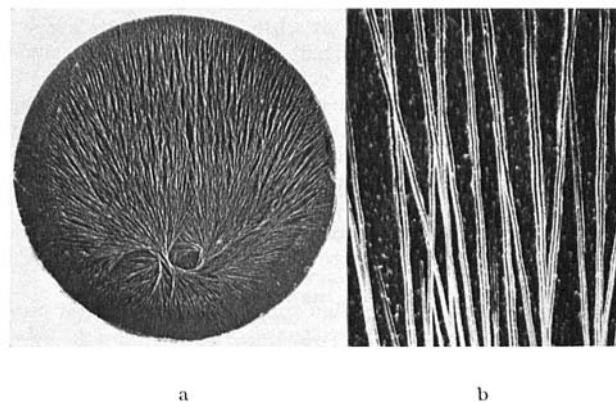


Fig. 4. Weizen-Keimling (Extrakt) als Lösungszusatz zur CuCl_2 -Kristallisation (0,02 g Extrakt/0,2 g CuCl_2 /Platte). 4a Ganzbild, 4b Textur (5 \times).

chen Kautelen auf Filtrierpapier bzw. in Quarzsand, stets ohne Nährstoffzufuhr. Der Embryo ohne Kotyledonen zeigt anfangs den geschilderten kräftigen, geradstrahligen «Strahlentypus» der primär gewebe-, weniger artspezifisch ist. Aus diesem entwickelt sich im Laufe von 14–21 Tagen bei zunehmender Verzweigung der vom Gesamtsamen (bzw. dem Nährgewebe) her bekannte Bohnen-, Hafer-, Weizen- etc. Typus. Dieser wird von Bohnen innerhalb 14 Tagen erreicht, Hafer entwickelt sich rascher, die analogen Stadien liegen jeweils 2–3 Tage früher (vgl. 5: Bohnen-Keimlingsreihe).

Anders verhalten sich *absterbende Gewebe*, wie etwa die nur schwach ergrünenden Cotyledonen der Bohne und Mehlkörper der Getreide. Diese verlieren, während das Keimpflänzchen sich entwickelt, sukzessive ihre charakteristisch verzweigten, dicknadeligen, gekrümmten usw. Anordnungen. Sie gehen allmählich in astärmere, lineare, brüchige Textur über, die sich endlich dem Bild des atypisch verunreinigten Kupferchlorids nähert (vgl. 6: Bohnen-Alterungsreihe). Bezeichnen wir junge, in Zellteilung und Gestaltaufbau befindliche Gewebe als vital, so eröffnet sich hier eine Möglichkeit, den Vitalitätsgrad zu testen.

Diese Formenreihen dürften weniger mit der Menge als vielmehr der Art der im Extrakt enthaltenen Stoffe zusammenhängen. Die folgenden Zahlen gelten für die Extrakte aus den Samen von Bohnen (*Phaseolus vulgaris*).

Die im Extrakt enthaltene Menge an Trockensubstanz nimmt im untersuchten Zeitraum sogar etwas ab, der prozentuale N-Gehalt dagegen zu 5,6.

(4) Konzentrationsreihe und Formoptimum: Die Ausbildung des Kristallisationsbildes wird von dem Verhältnis der Menge an Zusatz: g Kupferchlorid je Platte beeinflusst. (Die Herstellung der Extrakte ist nach Mahlung, Substanz: Wasserverhältnis, Filtration und Zeit standardisiert. Man bezeichnet dann aus rein praktischen Grün-

den die zur Extrakterstellung verwendete Substanzmenge, umgerechnet je Platte, als die Zusatzmenge.) Bei den hier untersuchten Objekten lassen sich stets mit Sicherheit mehrere Stufen der Ausbildung des Kristallisationsbildes unterscheiden, nämlich eine (a) erste unspezifische Beeinflussung, (b) Koordination, Randzonenbildung und beginnende typische Textur, (c) Konzentrationsoptimum und (d) Überdosierung.

Die erste Stufe ist gekennzeichnet durch Abweichungen vom Zusatzlosen CuCl_2 , die letztere durch störende Substanzablagerung im Kristallisationsbild. Die mittleren zeigen Zusatzspezifische Ausprägung.

Für die praktische Bedeutung der Methode ist die Tatsache erheblich, dass die zur Erlangung des Gestaltoptimums erforderliche Substanzmenge wiederum Zusatzspezifisch ist. Von jungen, vitalen Geweben wie Embryo und Keimpflänzchen werden nur geringe Mengen gebraucht. Von zerfallenden Geweben – vgl. (3) – wird mehr gebraucht. Im Verlauf einiger Wochen verlieren sie fortschreitend ihre formende Einwirkung und treten zuletzt als atypische Verunreinigungen des Kristallisationsbildes auf⁶. Für die diagnostische Verwendung der Methode liegt hier offenbar ein quantitatives Merkmal neben den morphologischen Kriterien vor.

Summary. The method of sensitive copper II-chloride crystallization has proved to be suitable for tests with biological protein substances.

Seed and parts of seed taken from Leguminosae and Gramineae were tested. These two botanical families form typical and reproducible crystal patterns of cupric chloride.

A. SELAWRY und H. KOEPF

Stuttgart-Sonnenberg (Deutschland), 1. Mai 1963.

PRAEMIA

Eidgenössische Technische Hochschule

Fonds für den Ruzicka-Preis

Ausschreibung des Preises für 1964

Aus dem Fonds für den Ruzicka-Preis wird alljährlich einem jungen Forscher schweizerischer Nationalität für eine hervorragende veröffentlichte, in der Schweiz oder im Ausland ausgeführte Arbeit auf dem Gebiete der allgemeinen Chemie ein Preis erteilt.

Kandidaten dürfen in dem Jahre, in welchem sie den Preis erhalten, das 45. Lebensjahr nicht überschritten haben. Sie können dem Kuratorium von dritter Seite vorgeschlagen werden oder sich auch selbst um den Preis bewerben.

Der Preis wird auf den Antrag eines Kuratoriums durch den Schweiz. Schulrat erteilt und im September 1964 überreicht.

Bewerbungen und Anträge sind unter Angabe der auszeichnenden Arbeit *bis spätestens Samstag, den 30. Mai 1964* der Kanzlei des Schweiz. Schulrates, Eidg. Technische Hochschule, Leonhardstr. 33, Zürich 6, einzu-reichen.

Der Präsident des Schweiz. Schulrates
Prof. Dr. H. PALLMANN

Competition

The Dr. Heinz Karger Memorial Foundation invites the submission of original papers on the following subject:

Enzymology of Leukemic Cells

to compete for an award of sFr. 3000.–. The Council of the Foundation will judge the papers and confer the prize.

Conditions

Languages: English, German or French.

Length of Manuscript: The manuscript shall not exceed 20 typewritten pages, including illustrations, tables and bibliography. The manuscript must be typewritten on one side only, double-spaced, and it is to be submitted in duplicate and in accordance with the instructions contained in the 'Rules for the Preparations of Manuscripts and Bibliographies' and 'Some hints for the preparation of manuscripts for "Enzymologia biologica et clinica".' Both booklets can be obtained from the publishers free of charge, if the request is marked 'Competition'.

Submission date: Manuscripts marked 'Competition' must reach the publishers, S. Karger AG, Arnold-Böcklin-Strasse 25, Basel (Switzerland), not later than August 31, 1964.

Publication: The winning paper will be published in 1964 in one of the Karger journals.