

Beachtenswert ist ferner, dass sowohl in der Vorhof- als auch in der Kammermuskulatur das polarisationsoptische Bild nach Hyaluronidase- oder Diastaseverdauung unverändert bleibt und so die von GOLDSTEIN⁹ nachgewiesene PAS-positive Substanz im polarisationsoptischen Effekt der Glanzstreifen vermutlich nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Die erhaltenen Ergebnisse beweisen eindeutig, dass im submikroskopischen Bau der Glanzstreifen der Vorhof- und Kammermuskulatur Unterschiede bestehen. MUIR¹⁰ spricht im Welligwerden der Plasmamembran der Glanzstreifen der mechanischen Zugkraft der Muskelfasern grosse Bedeutung zu. In Kenntnis seiner Untersuchungen ist es vorstellbar, dass die im Polarisationsmikroskop aufgedeckten ultrastrukturellen Unterschiede mit dem ver-

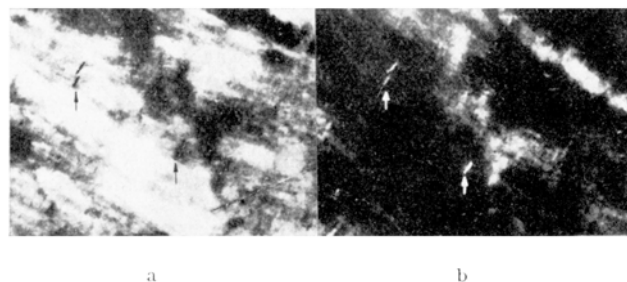


Fig. 3. (a) Vorhofmuskulatur. Doppelbrechung der Eberthlinien nach Rivanolfärbung (Pfeile, $\times 348$). (b) Die gleiche Aufnahme in entgegengesetzter Kompensation ($\gamma\mu = -17$).

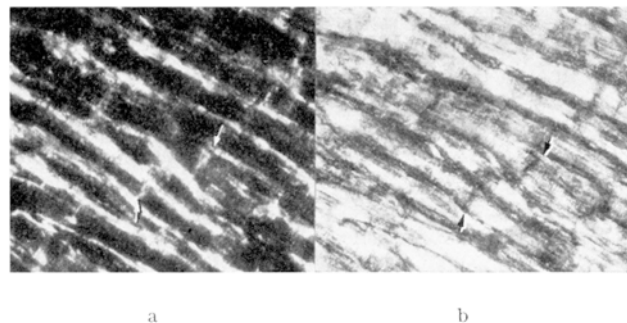


Fig. 4. (a) Kammermuskulatur. Doppelbrechung der Eberthlinien nach Rivanolfärbung (Pfeile, $\times 464$). (b) Die gleiche Aufnahme in entgegengesetzter Kompensation ($\gamma\mu = +10$).

schiedenen Fibrillengehalt der Vorhof- und Kammermuskulatur zu erklären sind. Infolge der mechanischen Wirkung der Muskelfasern können nämlich die Eiweiss- und Lipoidmoleküle der ursprünglich quer zur Längsachse der Muskelfasern verlaufenden Plasmamembran in eine mit der Muskelfaserachse parallele Lage kommen und so die abweichende submikroskopische Struktur hervorbringen.

Da die Rivanolfärbung an formalinfixiertem Material erfolgt und wir aus den Untersuchungen von CSILLIK wissen¹¹, dass das Formalin die geordnete Struktur der labilen Lipoproteine aufhebt, ist anzunehmen, dass es uns gelungen ist, mit dem präzipitations-anisotropischen Verfahren die zwischen zwei benachbarten Plasmamembranen befindliche Lipoidschicht sichtbar zu machen, die nach SJÖSTRAND et al.¹² eine die benachbarten Muskelzellen zusammenhaltende Kittsubstanz ist.

Zur Entscheidung der Frage, ob die abweichende Struktur der in der Vorhof- und Kammermuskulatur befindlichen Glanzstreifen sich auch im histochemischen Bau widerspiegelt, sind weitere Untersuchungen im Gange¹³.

Summary. By means of polarization microscope, the submicroscopic structure of intercalated discs in auricle and ventricle muscles of rat heart were investigated using an imbibition method and precipitation anisotropic staining. The investigation proved that the protein and lipid parts in intercalated discs of auricle muscles are, on the contrary, arranged like intercalated discs of ventricle muscles.

The ultrastructural variance revealed can be explained by mechanical effects exerted by the myofibrils on the plasma membranes which separate the adjacent heart muscle cells.

F. Joó

Anatomisches Institut der medizinischen Universität,
Szeged (Ungarn), 1. Februar 1963.

⁹ D. J. GOLDSTEIN, *Anat. Rec.* 134, 217 (1959).

¹⁰ A. R. MUIR, *J. biophys. biochem. Cytol.* 3, 193 (1957).

¹¹ B. CSILLIK, *Nature* 183, 1683 (1959).

¹² F. S. SJÖSTRAND, E. ANDERSSON-CEDERGREN und M. M. DEWEY, *J. Ultrastructure Res.* 1, 271 (1958).

¹³ **Danksagung.** Dem Verfasser ist es eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. B. CSILLIK für seine Ratschläge und kritischen Bemerkungen bei der Auswertung der Ergebnisse sowie Herrn Gy. KÁLMÁN und Frau Kl. HERRLER für ihre wertvolle technische Hilfe auch an dieser Stelle seinen Dank auszusprechen.

Oxydation der Zucker durch Süssmandelemulsin (Rohferment nach HELFERICH)

Emulsin, das bekannte Fermentpräparat der Süssmandeln, kann man in konzentrierten Zuckerlösungen zur Synthese der β -D-glucosidischen Bindung benützen¹. So entsteht zum Beispiel in einer etwa 60%igen D-Glucoselösung durch Einwirkung von Emulsin ein Gemisch von Disacchariden, in welchem die Gentiobiose vorherrscht². Als Akzeptoren der D-Glucose können bei dieser Transglykosylierungsreaktion auch andere Zucker oder andere Hydroxylverbindungen dienen. Bei papierchromatographischer Untersuchung einer durch Emulsin (Rohferment nach HELFERICH)³ katalysierten Glucosylier-

ung von 2-Desoxy-D-glucose und 2-Desoxy-D-galaktose fanden sich ausser den erwarteten desoxyzuckerhaltigen Oligosacchariden auch Substanzen, welche mit den Reagenzien auf 2-Desoxyzucker⁴ positiv reagierten, dessen

¹ S. VEIBEL, in *The Enzymes*, Band I, Teil I (Academic Press, New York 1950), p. 618.

² S. PEAT, W. J. WHELAN und K. A. HINSON, *Nature* 170, 1056 (1952).

³ B. HELFERICH, S. WINKLER, R. GOOTZ, O. PETERS und E. GÜNTHER, *Z. physiol. Chem.* 208, 91 (1932).

⁴ A. P. McLENNAN, H. M. RANDALL und D. W. SMITH, *Anal. Chem.* 31, 2020 (1959).

Rf-Werte (0,83 und 0,87) jedoch höher waren als Rf der benutzten Desoxyaldosen (0,52 und 0,45). Durch Vergleich mit der authentischen Probe des 2-Desoxy-D-glucosäurelactons, das durch enzymatische Dehydrierung der 2-Desoxy-D-glucose mit Notatin entsteht⁵, und mit der synthetisch bereiteten Probe des 2-Desoxy-D-galaktosäurelactons⁶ gelang es, die Identität der Proben mit den durch Einwirkung von Emulsin entstehenden Substanzen nachzuweisen. Da die Oxydation der 2-Desoxyaldosen auf die Anwesenheit eines nicht spezifischen, die Aldosen oxydierenden Enzyms hindeutete, wurden einige manometrische Sauerstoffverbrauchsmessungen durchgeführt, bei welchen ein Gemisch von Emulsin, Katalase und dem untersuchten Zucker nach dem Verfahren von KEILIN und HARTREE⁷ für die Bestimmung der Notatinaktivität inkubiert wurde.

Die in den Figuren 1 und 2 und der Tabelle zusammengefassten Resultate bringen Beweise für die Anwesenheit eines Enzyms mit einer ähnlichen Substratspezifität, durch welche die von BASU und KARKUM⁸ in den *Phaseolus-radiatus*-Keimlingen und vor kurzem von BEAN, PORTER und STEINBERG⁹ in den unreifen Citrusfrüchten

Einfluss der Substratkonzentration auf den Verlauf der enzymatischen Oxydation von D-Glucose durch Emulsin, ausgedrückt in μl des verbrauchten Sauerstoffs. Die Versuchsbedingungen sind bei Figur 1 angegeben

| Glucose-Konzentration M | Zeit in h | 1 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 3 1/2 |
|-------------------------|-----------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| 0,15 | – | – | – | – | – | – | – |
| 0,5 | 3,8 | 5,25 | 8,7 | 9,5 | 11,0 | 18,1 | |
| 1,0 | 5,3 | 12,2 | 22,35 | 26,6 | 31,15 | 35,4 | |
| 1,6 | 11,1 | 25,7 | 36,3 | 47,5 | 53,1 | 57,25 | |

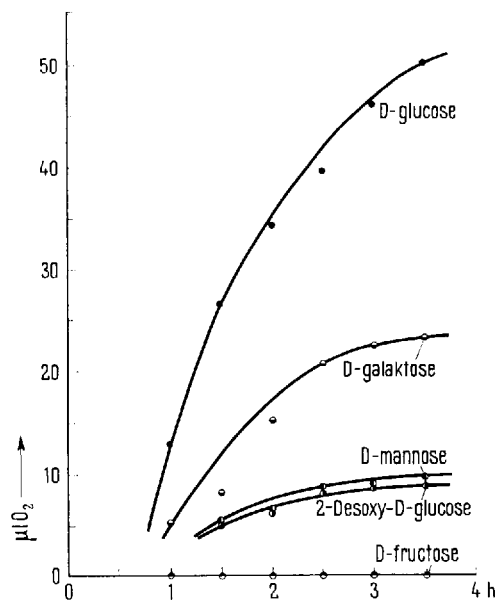


Fig. 1. Verlauf der Oxydation verschiedener Hexosen durch Emulsin ausgedrückt in μl des verbrauchten Sauerstoffs. Ansatz von 0,3 g Rohferment³ und Katalase⁷ in 2,1 ml 0,2 M Phosphatpufferlösung (pH 6,2) vermischt mit 0,5 ml der 1,6 M Hexoselösung. Inkubiert bei 37°C.

beschriebenen aeroben Dehydrogenasen gekennzeichnet wurden. Die zum Reaktionsablauf nötige ungemein hohe Substratkonzentration zeugt jedoch davon, dass es sich in unserem Fall kaum um eine unter physiologischen Bedingungen verlaufende Reaktion handelt. Zur Erklärung der Funktion dieser interessanten Emulsinaktivität sind noch weitere Untersuchungen nötig.

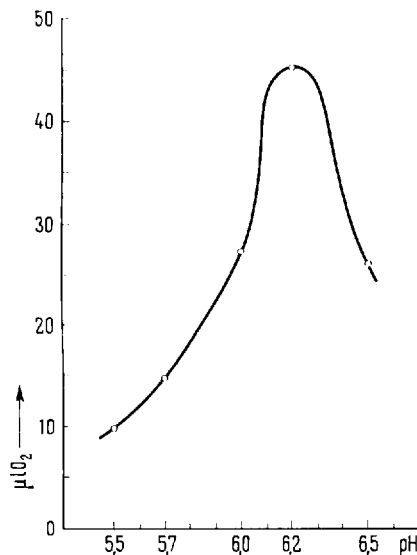


Fig. 2. pH-Abhängigkeit der D-Glucoseoxydation durch Emulsin. 1,6 M D-Glucoselösung mit 0,3 Rohferment und Katalase. Inkubiert 150 min bei 37° in 0,2 M Pufferlösung (pH 5,5, Citratpuffer; pH 5,7 bis 6,5, Phosphatpuffer).

Das Enzym ist allem Anschein nach in den Samen der *Rosaceae-Amygdaloideae* allgemein verbreitet und ziemlich stabil. Die Oxydationsaktivität des Süßmandelemulsins aus einem entfetteten, sechs Jahre lang bei Zimmertemperatur aufbewahrten Rohstoff war etwa von derselben Größenordnung wie diejenige des aus den frisch geernteten Aprikosensamen erhaltenen Präparates.

Summary. Emulsin (Rohferment of HELFERICH) and similar enzyme preparations of *Rosaceae-Amygdaloideae* seeds have been found to exhibit a low but definite oxidizing activity towards aldohexoses in concentrated sugar solutions used for transglycosylation experiments.

M. TICHÁ, J. KOCOUREK,
V. JIRÁČEK und J. KOŠTÍK

Biochemisches Institut der Karlsuniversität, Praha (Tschechoslowakei), 28. Januar 1963.

³ R. B. McCOMB, W. D. YUSHOK und W. G. BATT, J. Franklin Inst. 263, 161 (1957).

⁶ W. G. OVEREND, F. SHAFIZADEH und M. STACEY, J. chem. Soc. 1951, 2062.

⁷ D. KEILIN und E. F. HARTREE, Biochem. J. 42, 221 (1948).

⁸ K. P. BASU und J. N. KARKUN, J. Indian. chem. Soc. 20, 229 (1943).

⁹ R. C. BEAN, G. G. PORTER und B. M. STEINBERG, J. biol. Chem. 236, 1235 (1961).