

ziehende Kraft der Carboxylgruppen in den Aminosäureketten, wobei die Nachbarschaft hydrophober Gruppen verstärkend wirkt⁵. Das oben beschriebene reguläre Verhalten der Anionen wäre sinngemäss mit deren Möglichkeit erklärbar, sich den weniger hydratisierten positiven Ladungsstellen (Ammoniumgruppen) genügend zu nähern, um sie elektrostatisch abschirmen zu können.

Summary. Taking the effect of NaCl as a basis, isomolar NaJ leads either to swelling or shrinking of elastic tissue dependent on salt concentration and pH of the aqueous

medium. Close to the isoelectric point, the effect turns in the opposite direction. Corresponding to Hofmeister's lyotropic series, the same inversion also applies to the other monovalent anions measured at pH 7 and 2.

H. HELLAUER und R. WINKLER

Physiologische Abteilung, Paracelsus Institut, Parkstrasse 10, A-4540 Bad Hall, (Oesterreich), 17. Juli 1971.

Relationship Between the Ion-Equilibrium Constants and the Sulphur and Magnesium Contents of Plants

According to our analytical investigations, a mathematic relationship was found between the different anion and cation equilibrium constants of plants. After HOLST's¹ equation for the calculation of ion-equilibrium constants (i), the ion-equivalents of 4 macro anions and of 4 macro cations was enough:

$$i = \frac{\Sigma^- - \Sigma^+}{2(\Sigma^- + \Sigma^+)}$$

$$\Sigma^- = \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{PO}_4^- + 1/2 \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$$

$$\Sigma^+ = \text{K}^+ + 1/2 \text{Ca}^{2+} + 1/2 \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+$$

The magnesium requirement of plants was better characterized with the aid of magnesium coefficients (z) than the percentage of their content. The coefficient is a quotient between the magnesium content and total cations.

$$z = \frac{\text{Mg}}{\Sigma^+}$$

The relationship between magnesium coefficients and the ion-equilibrium constants varied with the sulphur content, or to be more exact with the quotient of sulphur and magnesium content. It follows as a consequence

that there is a possibility of establishing 3 equations in accordance with the 3 groups of the plants:

$$z = i^2 + 0.1 \quad \text{when } \text{S/Mg} > 1$$

$$z = 4 \cdot i^2 + 0.1 \quad \text{when } \text{S/Mg} = 0.7 - 1.0$$

$$z = 17 \cdot i^2 + 0.1 \quad \text{when } \text{S/Mg} < 0.7$$

According to our results the culture plants can be distributed into the following 3 groups: sulphophil, normal and magnesiophil respectively.

Zusammenfassung. Unter der Ionengleichgewichtsberechnung von HOLST wurde eine annähernd mathematische Beziehung zwischen dem Magnesiumbedarf einer Pflanze und dem Quotienten aus Schwefel- und Magnesiumgehalt des Pflanzenmaterials ermittelt.

S. A. KISS

Borsodi Vegyi Kombinati, Kazincbarcika (Hungary), 6 March 1972.

¹ G. HOLST, *Angew. Bot.* 40, 97 (1966).

Intestinal Monosaccharide Transport in Experimental Protein Deprivation

Disturbances of intestinal sugar absorption are common in protein-calorie malnutrition, particularly in childhood¹, and it has been suggested that protein depletion per se damages the absorptive mechanisms of the gut². The present study investigates whether intestinal monosaccharide absorption in protein depleted rats differs from that of normal rats.

Weanling, female Wistar rats weighing 80–90 g were selected randomly for feeding ad libitum with a normal diet or a low-protein diet³ for up to 40 days. The protein content of the normal diet was 8% (NDp Cal%) and of the deficient diet was 5%⁴.

Solutions used were based on KREBS-HENSELEIT⁵ bicarbonate buffer and contained the following substrates: 4.3% D-glucose, 5.05% D-fructose or 4.63% 3-O-methyl glucose. Intestinal transport was measured by disappearance of substrate from the lumen of the gut using an in vivo closed loop technique⁶. Polyethylene glycol was used as a non-absorbable marker⁷. D-glucose was measured by a glucose oxidase method⁸, D-fructose by ROE's method⁹ and 3-O-methyl glucose according to

HSIA and INOWYE¹⁰. Results are expressed as μmoles of substrate/mg intestinal mucosa/h.

D-glucose transport was significantly increased in the protein-depleted animals at 10, 20, 30 and 40 days after commencement of the feeding experiments but no significant alteration of D-fructose transport occurred. (Table I). There was no significant alteration in intestinal transport of 3-O-methyl glucose when measured at 30 days (normal = 7.2 ± 2.0 , protein depleted = 7.7 ± 3.4 , $p > 0.8$).

As in previous studies^{11,12}, protein deprivation caused structural changes in the epithelium of the small bowel. The wall of the small intestine was consistently thinner in protein-depleted animals and the mucosal wet weight was significantly reduced (Table II).

These results indicate that experimental dietary protein deprivation causes increased intestinal transport of D-glucose. This is probably because of alteration of intracellular metabolism since there was no effect on the absorption of the non-metabolized sugar, 3-O-methyl glucose. The lack of effect on D-fructose may be due to

Table I. Intestinal sugar transport in normal and protein-depleted rats

Duration of diet (days)	D-glucose			D-fructose		
	Normal	Protein-depleted	p	Normal	Protein-depleted	p
10	2.1 (4)	5.0 (8)	< 0.01	5.0 (4)	6.4 (8)	> 0.4
20	2.4 (3)	5.6 (7)	< 0.05	7.0 (3)	8.4 (7)	> 0.9
30	1.9 (3)	3.9 (5)	< 0.05	4.0 (4)	7.4 (3)	> 0.05
40	2.0 (3)	5.6 (7)	< 0.05	8.1 (4)	8.5 (7)	> 0.7

Mean results; figures in parantheses indicate number of animals.

differences in its metabolism and intestinal transport pathway which is separate from that used by other actively transported sugars¹³.

Zusammenfassung. An jungen Ratten wurde eine bedeutende Steigerung der Absorption von D-Glukose beobachtet, jedoch keine solche der D-Fruktose. Offenbar ist der Effekt an D-Glukose ein adaptives Phänomen, ver-

Table II. Small-intestinal mucosa wet weight (g/cm) in normal and protein-depleted rats

Duration of diet (days)	Normal diet	Low-protein diet	p
10	15.9 ± 1.3 (4)	10.0 ± 1.6 (8)	< 0.001
20	12.3 ± 1.0 (3)	7.5 ± 1.1 (7)	< 0.001
30	19.4 ± 2.6 (3)	12.2 ± 0.8 (5)	< 0.01
40	16.1 ± 1.2 (3)	11.9 ± 1.6 (7)	< 0.01

Mean values and S.D.; figures in parentheses indicate number of animals.

bunden mit einem veränderten Zellmetabolismus im Dünndarm.

M. GRACEY¹⁴ and B. LEVIN

Department of Pathology, Queen Elizabeth Hospital for Children, Hackney Road, London E2 8PS (England), 10 July 1972.

- ¹ J. G. PRINSLOO, W. WITTMANN and P. J. PRETORIUS, *Archs Dis. Childh.* 44, 593 (1969).
- ² M. D. BOWIE, G. L. BRINKMAN, J. D. HANSEN, *J. Pediat.* 66, 1083 (1966).
- ³ G. SOLIMANO, E. A. BURGESS and B. LEVIN, *Br. J. Nutr.* 21, 55 (1967).
- ⁴ D. S. MILLER and P. R. PAYNE, *J. Nutr.* 74, 413 (1961).
- ⁵ H. A. KREBS and K. HENSELEIT, *Hoppe-Seylers Z. Physiol. Chem.* 210, 33 (1932).
- ⁶ D. S. PARSONS, in *Handbook of Physiology, Section 6, Alimentary Canal* (Ed. C. F. CODE; American Physiological Society, Washington 1968), p. 1177.
- ⁷ S. HYDEN, *K. LantbrHögsk. Annlr.*, 22, 139 (1955).

- ⁸ A. St. G. HUGGETT and D. A. NIXON, *Lancet* 2, 368 (1957).
- ⁹ J. H. ROE, *J. biol. Chem.* 107, 15 (1934).
- ¹⁰ D. Y. HSIA and T. INOWYE in *Inborn Errors of Metabolism, Laboratory Methods* (Year Book Publishers, Chicago 1966), Part 2, p. 119.
- ¹¹ R. E. KIRSCH, J. F. BROCK and S. J. SAUNDERS, *Am. J. clin. Nutr.* 21, 820 (1968).
- ¹² A. F. HOPPER, R. W. WANNAMACKER and P. A. MCGOVERN, *Proc. Soc. exp. biol. Med.* 128, 695 (1968).
- ¹³ M. GRACEY, V. BURKE and A. OSHIN, *Biochim. biophys. Acta* 266, 397 (1972).
- ¹⁴ Present address: Gastroenterological Research Unit, Princess Margaret Hospital for Children, Perth (Western Australia).

Die Notwendigkeit einer Lichtreaktion für die Induktion photosynthetischer Aktivität

Alle zur Sauerstoffentwicklung fähigen Pflanzen zeigen bei Belichtungsbeginn verschiedene Induktionsphänomene über mehrere Sekunden, bis eine konstante, kontinuierliche Photosyntheseaktivität erreicht ist. Diese Einschwingvorgänge wurden vor allem anhand von Fluoreszenzmessungen eingehend untersucht und werden meistens als variable Fluoreszenz bezeichnet¹. Sehr charakteristisch zeigt sich der Übergang von Dunkel- zum Lichtzustand auch in der Sauerstoffproduktion. Es wurde gezeigt², dass der unmittelbar bei Belichtung beobachtete Sauerstoffausstoß mit anschließendem Sauerstoffproduktionsabfall und Wiederanstieg auf ein konstantes Niveau als unmittelbare Reaktionsfolge des angeregten Photosystem-II anzusehen ist.

Werden höhere Pflanzen (Bohnen, Gerste, Lemnaceen) unter Flashbedingungen kultiviert (Dunkelkulturen, beleuchtet alle 15 min mit einem polychromatischen Blitz von 1 msec Dauer) so entwickeln sich Chloroplasten vom Lamellentyp³ mit ausschliesslicher PS-I-Aktivität⁴. Es konnte gezeigt werden, dass die so kultivierten Organismen bei Lichtbeginn⁵ keine Sauerstoffentwicklung und keine variable Fluoreszenz zeigen⁶. Bei andauernder Belichtung dagegen setzt eine Induktion der Sauerstoffentwicklung ein, die erst nach 6 bis 8 min zum Stillstand kommt⁷. Es

stellt sich nun die Frage, ob der Induktionsmechanismus eine selbstständige lichtregulierte Reaktion darstellt und dabei die potentielle Aktivität von Photosystem-II bestimmt.

Material und Methoden. Die Kultivierung von *Phaseolus vulgaris* und die Experimentieranordnung wurden beibehalten wie früher mitgeteilt^{6,4}. Die Pflanzen wurden 7 Tage im Dunkeln gehalten, dann 7 Tage unter Blitzlichtbedingungen (alle 15 min ein starker Weisslichtblitz von 1 msec Dauer) kultiviert. Von den Primärblättern der 14

- ¹ U. SCHREIBER, R. BAUER und U. FRANK, *Z. Naturforsch.* 26b, 1195 (1971).
- ² A. P. JOLIOT, Thèse de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris (1960).
- ³ C. SIRONVAL, J. M. MICHEL, R. BRONCHART, und E. ENGLERT-DU JARDIN, *Progress in Photosynthesis Research* (Ed. H. METZNER; Tübingen 1969), vol. 1, p. 47.
- ⁴ S. PHUNG NHU HUNG, A. HOARAU und A. MOYSE, *Z. Pflanzenphysiol.* 62, 245 (1970).
- ⁵ R. J. STRASSER, *Verh. schweiz. naturf. Ges.* 71, 104 (1971).
- ⁶ E. DUJARDIN, Y. DE KOUCHKOVSKY und C. SIRONVAL, *Photosynthetica* 4, 223 (1970).
- ⁷ R. J. STRASSER und C. SIRONVAL, *FEBS Lett.*, 28, 56 (1972).