

and VII respectively¹ are active against several acid fast organisms² and other Gram-positive bacteria but are not active against Gram-negative organisms.

I am indebted to Dr. F. BERGEL for his interest in this work, to Miss J. WARD for the estimations of antibacterial activity and to Dr. A. COHEN for the preparation of 1,3-diketo-2-caprylindane.

C. H. HASSALL

Chemistry Department, University College of the West Indies, Kingston, Jamaica, B.W.I., July 10, 1950.

Zusammenfassung

Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß die antibakterielle Wirkung der Usninsäure, des 1,3-Diketo-2-Azylindanens, der Humulone und Lupulone mit der in diesen Substanzen vorhandenen asymmetrischen Triketon-Gruppierung zusammenhängt.

¹ W. WÖLLMER, Ber. Dtsch. chem. Ges. 49, 780 (1916); ib. 58, 672 (1925).

² YIN-CH'ANG CHIN, H. H. ANDERSON, G. ALDERTON, and J. C. LEWIS, Proc. Soc. Exper. Biol. Med. 70, 158 (1949). – J. L. SHIMWELL, J. Inst. Brewing 43, 111 (1937).

Untersuchungen zur Frage des bakteriellen Inulin-Abbaues im menschlichen Darm

Das im wesentlichen aus Fruktosemolekülen aufgebaute Polysaccharid Inulin findet sich bekanntlich in den unterirdischen Speicherorganen verschiedener Kompositen. Das Vorkommen von Inulin in den Knollen von *Helianthus tuberosus* (Topinambur) hat insofern ernährungsphysiologisches Interesse, als diese Pflanze nicht nur bei der Tierfütterung, sondern in den letzten Jahren in zunehmendem Maße auch zur menschlichen Ernährung Verwendung findet. Unter Zugrundelegung der aus der Literatur bekannten Ergebnisse prüften CREMER und LANG¹ in ausgedehnten Stoffwechselversuchen an gesunden Menschen die ernährungsphysiologische Bedeutung der Topinamburknolle. Diese Versuche lassen die Ausnutzbarkeit auch von Inulin annehmen. Jedenfalls erscheinen nach Verzehr größerer Topinamburmengen in Harn und Kot weder vor noch nach Hydrolyse wesentliche Mengen an reduzierenden Substanzen, so daß man Abbau und Resorption der Topinamburkohlehydrate annehmen darf. In Übereinstimmung mit der Literatur konnte von CREMER² beim Menschen weder in Organen noch in Verdauungsekreten ein inulinabbauendes Ferment nachgewiesen werden. Die Möglichkeit eines bakteriellen Inulinabbaus wurde in der Literatur bereits erörtert, von einigen Autoren jedoch abgelehnt (HEUPKE und BLANKENBURG³). Es sollte nunmehr versucht werden, diese Frage unter Anwendung exakter Untersuchungsmethoden zu klären. Hierbei erschien uns die Methode, den Kohlehydratabbau – wie in der Bakteriologie im allgemeinen üblich – einfach durch Zuwachs der Säurebildung zu verfolgen, als nicht spezifisch genug. Es wurden vielmehr folgende Methoden angewandt: 1. Quantitative Bestimmung der nach Inulinhydrolyse nachweisbaren reduzierenden Substanzen (Methode HAGEDORN-JENSEN) in Nährmedien, die als Kohlehydrat nur Inulin enthielten. – 2. Vergleiche des O₂-

Verbrauchs (Methode WARBURG) von Bakterien, denen als Kohlehydrat entweder Glukose oder Inulin zur Verfügung stand, mit solchen in kohlehydratfreier Nährlösung¹.

Die untersuchten Bakterien entstammten Stuhlproben verschiedener Menschen, teilweise nach mehrtäglichem Verzehr von Topinambur. Weiterhin wurden Bakterien aus Kot eines Kaninchens gezüchtet, das monatelang fast ausschließlich Topinambur als Futter erhalten hatte. Als Ergänzung wurden ferner eine Reihe weiterer Bakterienstämme aus dem laufenden Unter-



Abb. 1. Übersicht über den durchschnittlichen Sauerstoffverbrauch einiger Bakterien, berechnet auf den O₂-Verbrauch von 1 Milliarde Keime in 60 Minuten.

suchungsmaterial untersucht. Das Ergebnis der Versuche wird durch die folgenden Abbildungen belegt, die Beispiele aus der großen Zahl analoger Versuche darstellen. Abb. 1 zeigt, wie der O₂-Verbrauch einer Reihe von Bakterien in einem 0,3% Inulin enthaltenden Medium gleich der «Leeratmung», d. h. dem O₂-Verbrauch ohne Anwesenheit von Kohlehydraten, ist. Lediglich bei *Pneumococcus mucosus* bewirkte Inulinzusatz einen die Leeratmung erheblich übersteigenden O₂-Verbrauch. – Abb. 2 zeigt die Zunahme des O₂-

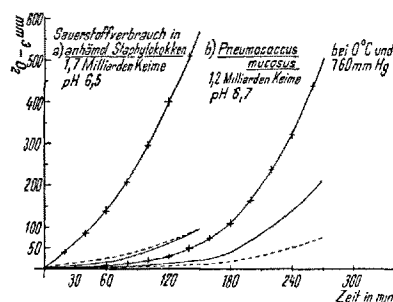


Abb. 2.

----- O₂-Verbrauch in einem Nährmedium ohne Kohlehydrate;
 ——— O₂-Verbrauch mit 0,3% Inulin;
 - x - x - O₂-Verbrauch mit 0,8% Glukose.

Verbrauchs in Abhängigkeit von der Versuchsdauer und bestätigt das in Abb. 1 dargestellte Ergebnis mit einem Vergleich zwischen *Pneumococcus mucosus* und einem Stamm anhamolytischer Staphylokokken. – Abb. 3 zeigt, wie in einer 1% Inulin enthaltenden Nährbouillon nach Beimpfung mit *Bacterium coli* die Inulinkonzentration in 96 Stunden nicht abnimmt und gleich

¹ H. D. CREMER und K. LANG, Z. Lebensm. Untersuchung und Forschung 91, 405 (1950).

² H. D. CREMER, Unveröffentlichte Untersuchungen.

³ W. HEUPKE und K. BLANKENBURG, Dtsch. Arch. klin. Med. 76, 182 (1933).

¹ H. D. CREMER, K. HERGT und G. GILLISSEN, Z. Hyg. und Inf.-Krh. (1951 im Druck).

der in der unbeimpften Kontrolle ist. *Pneumococcus mucosus* dagegen verbraucht in dieser Zeit fast 50% von dem vorhandenen Inulin.

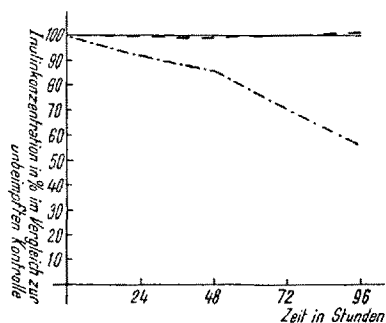


Abb. 3. Inulinkonzentration einer Nährbouillon nach verschieden langer Bebrütungszeit: a) unbeimpfte Kontrolle; b) beimpft mit *B. coli haemolyt.*; c) beimpft mit *Pneumococcus mucosus*.

— Inulinkonzentration der unbeimpften Kontrolle (= 100%);
 --- Inulinkonzentration beimpft mit *B. coli haemolyt.*;
 - · - Inulinkonzentration beimpft mit *Pneumococcus mucosus*.

Im Gegensatz zu Pneumokokken konnte ein Inulinabbau bei folgenden Bakterien nicht festgestellt werden: *Bacterium coli commune*; *B. coli haemolyticum* und Bakterien der Coligruppe; *B. proteus vulgaris* und -OX 19; *B. pyocyaneum*; *Staphylococcus albus* und *St. aureus*, feinkörnige, anhämolitische und grobkörnige, sarcine-ähnliche Staphylokokken; *Sarcina lutea*; Enterokokken, Milchsäurestreptokokken und -bazillen; anhämolitische und hämolitische Streptokokken; *Micrococcus cattarrhalicus*; apathogene Sporenbildner. Lediglich bei *Pneumococcus mucosus* und anderen Pneumokokkentypen, die aber im Kot nicht nachgewiesen wurden, konnte ein Inulinabbau festgestellt werden. Es erscheint daher im höchsten Grade unwahrscheinlich, daß die im Darm vorkommenden Bakterien für einen Inulinabbau verantwortlich zu machen sind. Die methodischen Einzelheiten sind einer ausführlichen Veröffentlichung zu entnehmen.

H. D. CREMER und K. HERGT

Physiologisch-Chemisches Institut der Universität Mainz, den 16. August 1950.

Summary

Among the bacteria normally occurring in the intestine no races could be demonstrated that were capable of breaking down inuline. Among other bacteria, only pneumococci proved to be capable of breaking down inuline.

Il differenziamento dei sessi nei Selaci

Di fronte alle molte ricerche sul differenziamento dei sessi negli Anfibi e negli Amnioti, che sono state eseguite in questi ultimi anni, scarse sono le nostre conoscenze sull'organogenesi delle gonadi nei Pesci¹. Sui Teleostei si ha l'importante complesso di studi del D'ANCONA e dei suoi collaboratori². I Selaci invece sono stati finora trascurati dai ricercatori recenti. Gli ultimi lavori risalgono al secolo scorso³. Perciò ho ritenuto utile ri-

prendere in esame questo gruppo e studiarne lo sviluppo delle gonadi alla luce delle teorie moderne.

Ho preso in considerazione entrambi i sottordini di Selaci: per quello dei Batoidei mi son servito degli embrioni di *Torpedo ocellata* e per quello degli Squali degli embrioni di *Scylliorhinus canicula*. Riassumo qui i risultati ottenuti su *Torpedo*, già pubblicati¹ e li confronto con nuove osservazioni eseguite su *Scylliorhinus*.

Il materiale è stato fornito dalla Stazione Zoologica di Napoli: 86 esemplari di *Torpedo ocellata* e 30 di *Scylliorhinus canicula*. Mancando una seriazione completa degli stadi embrionali di entrambe le specie, ho preferito riferirmi alla lunghezza degli esemplari misurata dalla estremità cefalica a quella caudale dopo fissazione.

In *Torpedo* la gonade indifferenziata (situata tra la radice del mesentero e l'abbozzo renale) si presenta con un duplice abbozzo: è distinta, cioè, in un tessuto corticale o cortex, che comprende in un primo tempo tutte le cellule germinali, ed in un tessuto midollare o medulla.

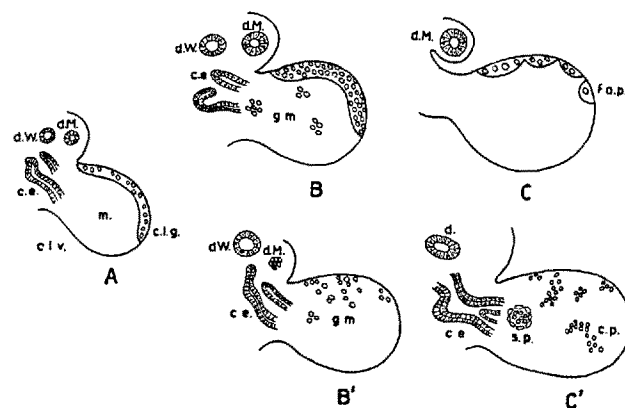


Fig. 1. - Schema illustrante le varie fasi del differenziamento sessuale della gonade in *Torpedo ocellata*. A Gonade indifferenziata (Stadio di 21 mm). B Gonade ♀: migrazione dei goni dal cortex nella medulla (Stadio di 24-32 mm). C Gonade ♀: inizio del differenziamento sessuale con la comparsa dei follicoli ovarici primordiali (Stadio di 75 mm). B' Gonade ♂: inizio del differenziamento sessuale con la migrazione dei goni dal cortex nella medulla e con l'atrofia del dotto di MÜLLER (Stadio di 22-22,5 mm). C' Gonade ♂: nella medulla cordoni e sacchi pregerminativi (Stadio di 41-60 mm). c.e. canalicoli efferenti, c.l.g. cortex lato germinativo, c.l.v. cortex lato vascolare, c.p. cordoni pregerminativi, d. deferente, d.M. dotto di MÜLLER, d.W. dotto di WOLFF, f.o.p. follicoli ovarici primordiali, g.m. goni migrati dal cortex nella medulla, m. medulla, s.p. sacchi pregerminativi.

I goni hanno origine extra-gonadica e migrano poi nell'abbozzo della gonade. La migrazione è completa allo stadio di 21 mm, in cui tutti i goni hanno raggiunto la loro sede nel cortex (Fig. 1A).

Il differenziamento della gonade in senso ♂ ha inizio allo stadio di 22-22,5 mm. È caratterizzato dalla migrazione di cellule germinali isolate, che passano dal cortex nella medulla; contemporaneamente si ha la comparsa dei caratteri sessuali secondari (comparsa dei gonopodi ed atrofia parziale dei dotti di MÜLLER) (Fig. 1B').

Negli stadi successivi i goni si dipartono dal cortex a cordoni, in gruppi di 5-6 ed anche più (cordoni pregerminativi, successivamente, di prima, seconda e terza formazione). Tali cordoni si spingono molto profondamente nella medulla sino a metterli in rapporto con le propaggini dei canalicoli efferenti provenienti dal mesonefro.

Allo stadio di embrione a termine (72 mm) oltre i cordoni pregerminativi di terza formazione, nella

¹ G. CHIEFFI, Pubbl. Staz. Zool. Napoli 22, 57 (1949).

¹ K. PONSE, La différenciation du sexe et l'intersexualité chez les Vertébrés (Rouge, Lausanne 1949).

² U. D'ANCONA, Exper. 5, 381 (1949).

³ C. SEMPER, Arbeit. Zool.-Zoot. Inst. Würzburg 2, 195 (1875). - A. SCHULTZ, Arch. Mikr. Anat. 2, 596 (1875). - F. M. BALFOUR, Quart. J. Micr. Sci. 18, 383 (1878). - A. H. SCHMIDT, Onderzoekingen betreffende het ovarium der Selachii (Brill, Leiden 1878).