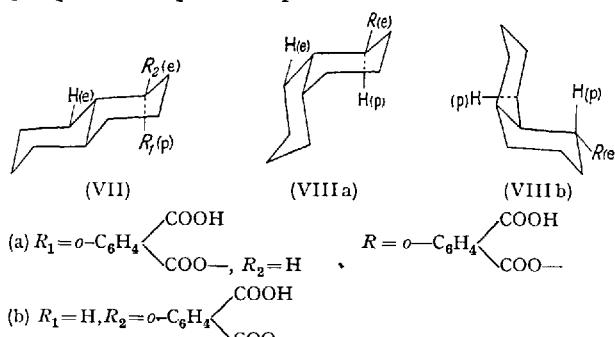


on the other hand, have been studied by HÜCKEL and co-workers¹. Their results on the rate constants for hydrolysis of the decalyl phthalates in water at 60°C bear out the prediction that the difference between epimers in the *trans*-series are larger than in cyclohexane (see Table at the bottom of page 92).

The difference in hydrolysis rate between the epimeric *trans*- α -decalyl phthalates (VII a, b) would probably be even greater, were it not for steric interference of the *peri*-hydrogen atom with the ester-group where the latter is in the equatorial position. It is probably this interference of the *peri*-hydrogen atom which accounts for the sizable difference in saponification rates of the epimeric *cis*- α -decalyl phthalates (VIII a, b) despite the fact that both epimers in this series have the ester-group in the equatorial position.



Acknowledgement

The author is grateful to Professors H. C. BROWN and SAN-ICHIRO MIZUSHIMA for stimulating discussions regarding the stereochemistry of the menthols and decalols.

E. L. ELIEL

Department of Chemistry, University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana, U.S.A. On leave of absence at the Ohio State University, September 1, 1952.

Zusammenfassung

Aus der Veresterungsgeschwindigkeit der stereoisomeren Menthole mit β -Nitrobenzoylchlorid lässt sich schliessen, dass diese Moleküle in derjenigen Konstellation reagieren, in welcher die Oxygruppe eine äquatoriale Stellung einnimmt. In starren Molekülen (wie die *trans*-Dekalole), bei denen die Verschiebung einer Oxy- oder Estergruppe von der polaren in die äquatoriale Stellung nicht möglich ist, findet man besonders grosse Unterschiede in der Verseifungsgeschwindigkeit von epimeren Estern. Der Unterschied in der Verseifungsgeschwindigkeit von Estern der epimeren *cis*- α -Dekalole, die beide die Oxygruppe in der äquatorialen Stellung haben, lässt sich durch verschiedene sterische Hinderung durch eins der Wasserstoffatome in der *peri*-Stellung erklären.

¹ W. HÜCKEL et al., Ann. Chem. 533, 128 (1937).

Weitere Untersuchungen über Bakterien-chemotaxine

In Arbeiten über chemotaktische Stoffe aus pathogenen Bakterien¹ konnte gezeigt werden, dass eine ganze Reihe von Bakterien, auf tierischem Plasmanährboden gehalten, Stoffe produzieren, die durch sterile Filtration

abtrennbar *in vitro* starke chemotaktische Wirkung auf Leukozyten ausüben. Bei der Untersuchung gonadotroper Fraktionen aus steriles Schwangernharn¹ ist es uns gelungen, ebenfalls Stoffe nachzuweisen, die eine stark anlockende Wirkung auf Leukozyten *in vitro* ausüben. Beide Stoffe haben zudem gemeinsam die Eigenschaft, dass sie thermostabil und nicht ultrafiltrierbar sind.

Zur weiteren Analyse der Natur solcher Chemotaxine untersuchten wir eine Reihe bedingt apathogener Keime. Die in Bouillon mit Ei während 72 h gezüchteten Bakterien wurden 3mal mit Tyrode gewaschen und in früher beschriebener Weise auf den Plasmanährboden neben die Leukozytenkulturen geimpft. Nach 24 h Bebrütung ergibt sich bei geeignetem Bakterienabstand ein Hinwandern der Leukozyten zur Bakterienkultur (Tab. I, Kol. 1, Chemotaktische Wirkung lebender Bakterien).

Die gewaschenen Bakterien wurden durch Hitze abgetötet, zentrifugiert und das Sediment mit einer Öse neben die Leukozytenkultur gebracht (Tab. I, Kol. 2, Chemotaktische Wirkung gewaschener, abgetöteter Bakterien). Werden gewisse chemotaktische Substanzen in Lösung gebracht, den Leukozytenkulturen überschichtet, so findet an Stelle der gerichteten Auswanderungsförderung eine allgemeine Vergrösserung des Auswanderungsareals statt, was damit gezeigt werden konnte, dass die gewaschenen, abgetöteten Bakterien in Tyrode aufgenommen wurden; eine Auswanderungsförderung konnte überall dort nachgewiesen werden, wo auch mit abgetöteten Bakterien eine Chemotaxis nachweisbar war (Tab. I, Kol. 3, Auswanderungswirkung gewaschener, hitzesterilisierte Bakterien). Weiterhin wurde der Bouillonnährboden auf Anwesenheit von auswanderungsfördernden Substanzen untersucht. Mit 24 halten Bakterienkulturen wurden Nährböden beimpft, 72 h bebrütet und zentrifugiert. Die überstehende Bouillon wurde abpipettiert und im Dampftopf sterilisiert (Tab. I, Kol. 4, Auswanderungswirkung von Kulturlösungen).

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die meisten der untersuchten Bakterien auf tierischen Nährböden proliferierend eine chemotaktische Wirkung ausüben. Unter den auf Bouillon kultivierten gewaschenen und abgetöteten Keimen sind es jedoch mit Ausnahme von Diphtherie die gramnegativen, die thermostabile Chemotaxine enthalten. Diese thermostabilen Chemotaxine aus gramnegativen Keimen fördern in wässriger Lösung die Auswanderung, und es konnten in nennenswertem Ausmass nur in bakterienfreien Kulturlösungen gramnegativer Keime Stoffe gefunden werden, die Wirksamkeit besitzen.

In unsrern chemischen Laboratorien wurden von BENZ aus den 72 h mit *Proteus vulg. 0X19* bebrüteten und steril filtrierten Bouillons verschiedene Fällungen gemacht. Diese wurden entsprechend den zu ihrer Herstellung benötigten Bouillonmengen verdünnt und an der Leukozytenkultur mit der Wirkung des ursprünglichen Filtrates verglichen. Tabelle II zeigt die Wirkung der verschiedenen Fällungen auf das Auswanderungsareal der Leukozyten.

Alle diese Fällungen sind hitzebeständig und nicht dialysierbar. Bei Rohfällungen können durch wegdialysieren niedermolekularer Stoffe besser wirksame Präparate erzielt werden.

Aus diesen Versuchen lässt sich ableiten, dass sowohl grampositive wie auch graminegative Keime auf tierischem Nährboden lebend in kurzer Zeit Chemotaxine produzieren. In Bouillon gezüchtet, enthalten und bilden

¹ R. MEIER, Helv. chim. Acta 24, 134 E (1941).

¹ R. MEIER und B. SCHÄR, Exper. 7, 308 (1951).

Tabelle I

Bakterienstämme	Chemotaktische Wirkung lebender Bakterien auf Plasmanährboden	Chemotaktische Wirkung gewaschener, erhitzter Bakterien (Bouillonkultur)	Auswanderungswirkung durch Suspension gewaschener, erhitzter Bakterien	Auswanderungswirkung von Kulturlösung			
				1:1000	1:10000	1:100000	1:1000000
Bouillon, unbeimpft				Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Staphylococcus aureus</i> Nr. 3	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Staphylococcus albus</i> Nr. 4	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Diplococcus</i> sp. Nr. 102	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Streptococcus faecal</i> Nr. 57	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Streptococcus pyog.</i> Nr. 36	+	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Coryneb. diph.</i> Nr. 161	+	+	+	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Sarc. lutea</i> Nr. 124	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Sarc. alb.</i> Nr. 121	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
<i>Proteus vulg.</i> O X 19	+	+	+	+++	++(++)	++	Ø
<i>Escherichia coli</i> Nr. 201	+	+	+	++	+	+	Ø
<i>S. marcescens</i> Nr. 261	+	+	+	+++	+++	++	+
Klebsiella, Typ A Nr. 327	+	+	+	+++	+++	(+)	Ø
<i>Cholerae</i> el Tor Nr. 361	+	+	+	++	+	Ø	Ø

+ = Chemotaxis oder Förderung der Auswanderung

Ø = keine Wirkung

Tabelle II

	Aus 1 cm ³ Kulturfiltrat wurden gefällt in mg Substanz	Konzentrationen, bezogen auf das Ausgangsfiltrat						
		pur	1:10	1:100	1:1000	1:10000	1:100000	1:1000000
<i>Proteus vulg.</i> O X 19 (2)				+++	+++	++(++)	++(++)	
<i>Proteus vulg.</i> (2), erhitzt				+++	+++	++(++)	++	
<i>Proteus vulg.</i> O X 19 (4)				+++	+++	++(++)		
Benzoesäurefällung aus (2)	1,05	+	+++	+++	+++	++(++)		
Lyophilgetrocknetes Filtrat (2)	23,0	++	+++	+++	+++	++	++	+
Pikrinsäurefällung aus (4)	1,6	---	++	+++	+++	Ø	Ø	
Ammonsulfatfällung aus (4)	6,0	++	++	Ø	Ø	Ø	Ø	
Alkoholfällung aus (4)	5,5	++	+++	+++	+++	++(++)	++	(+)
Nährboden, steril filtriert, unbeimpft		-	Ø	Ø	Ø	Ø		
Benzoesäurefällung des unbeimpften Nährbodens		(+)	(+)	Ø	Ø			
Lyophilgetrockneter Bouillonboden		-	Ø	Ø	Ø	Ø		

— = Hemmung der Auswanderung

+ = Forderung der Auswanderung

Ø = Keine Wirkung

jedoch vor allem gramnegative Keime thermostabile Stoffe in nachweisbaren Mengen. Diese thermostabilen Chemotaxine sind sowohl in gewaschenen Bakterien als auch in den Kulturfiltraten vorhanden. Aus den Anreicherungsmethoden sowie aus dem Verhalten bei Hitzebehandlung und Dialysieren kann gefolgert werden, dass die Wirksamkeit an Stoffe von polysaccharidartiger Natur gebunden sein muss¹.

Über den Einfluss des Nährbodens auf die Produktion dieser Chemotaxine sowie über die Natur dieser Stoffe aus grampositiven und gramnegativen Keimen sind weitere Arbeiten im Gange.

R. MEIER und B. SCHÄR

Wissenschaftliche Laboratorien der Ciba Aktiengesellschaft, Basel, den 10. Januar 1953.

¹ Vgl. dazu J. L. BENNETT und P. B. BEESON, Medicine 29, 365 (1950).

Summary

The majority of the bacteria investigated, in the living state exhibited leukotaxis *in vitro*; it is, however, mainly the gramnegative organisms and their culture-filtrates which contain active substances, probably of a polysaccharide-like nature, in readily demonstrable quantities.

The Influence of Light upon Germination

The effect of light on the germination of seeds has been known for a long time¹. Certain varieties of freshly harvested lettuce seeds, for instance, germinate fully only when exposed to light. Although the biological process of germination is evidently a complicated one, addi-

¹ Cf. M. EVENARI in *Radiation Biology* (McGrawHill & Co., New York) (in the press).