

Auf der anderen Seite weist auch das H.-H.-Verfahren einige Vorteile auf, die besonders darin bestehen, daß es vom Schwefelgehalt des Erzes vollkommen unabhängig ist und auch für schwefelärmere Erze angewendet werden kann, da es die Hitze im Konverter besser zusammenhält, während das Saugröstverfahren an einen gewissen Mindestschwefelgehalt der Erze gebunden ist. Außerdem dürften die Röstkosten beim H.-H.-Verfahren etwas geringer sein trotz der Mehrkosten für die Zerkleinerung des Röstkuchens. Eine Abart des Dwight-Lloyd-Verfahrens, die Saugröstung nach v. Schlippenbach, steht auf vielen europäischen Bleihütten in Anwendung.

Während des Krieges wurde die Röstleistung der Dwight-Lloyd-Apparate durch die Einführung der sogenannten doppelten Behandlung erhöht. Sie besteht darin, daß der Austrag der Apparate auf einen siebförmigen Rost fällt, wodurch das feine Material ausgesondert und noch einmal zum Sintern aufgegeben werden kann.

Während beim Verblaserösten das aus dem Vorröstofen kommende Gut ohne weiteren Brennstoff im Konverter fertig geröstet werden kann, muß beim Saugröstverfahren die Beschickung entzündet werden. Dies geschieht gewöhnlich mittels eines Ölzerstäuberbrenners. Neuere Versuche nach dem Kriege sind mit Kohlenstaub ausgeführt worden, wie überhaupt die Verwendung des Kohlenstaubs bei hüttenmännischen Prozessen sich einer steigenden Beliebtheit erfreut. Nach einem Vorschlage von Adams im Jahre 1919 soll die Entzündung noch einfacher dadurch erreicht werden, daß man vor Eintritt der Beschickung in den Saugkasten des Dwight-Lloyd-Apparates eine dünne Schicht bereits gesinterten, hellrot glühenden Gutes mit noch ausreichendem Schwefelgehalt ausbreitet.

Zusammenfassend kann über den Röstprozeß gesagt werden, daß die beiden erwähnten Verfahren bereits vor dem Kriege technisch so weit vervollkommen waren, daß seitdem ohne grundlegende Neuerungen nur noch Fortschritte in einzelnen Teilen der Verfahren erzielt und im übrigen hauptsächlich an Hand von Betriebsergebnissen Vergleiche zwischen beiden Verfahren angestellt wurden.

Der Abröstung des Bleierztes folgt die Reduktion des Oxyds zu metallischem Blei im Schachtofen. Als solche werden heute auf modernen Bleihüttenwerken wohl nur noch Ofen mit doppelreihigen stählernen Wassermänteln, die von der Tiegelhöhe bis zur Beschickungsbühne reichen, angewendet. Die obere Wassermantelreihe führt viel mehr Wärme ab als die früher üblichen dicken gemauerten Wände. Weitere Vorteile dieser Neuerung sind ein bequemes Beseitigen der Ofenansätze und ein leichteres Aus- und Wiederanblasen des Ofens. Seit der Einführung der erwähnten Röstverfahren ist auch die ganze Reduktionsarbeit im Schachtofen bedeutend erleichtert worden, da das nach diesen Verfahren gewonnene Röstgut größere Durchsatzleistungen eines Ofens bei geringerem Gebläsedruck und vermindertem Koksverbrauch zur Folge hatte und ferner die Mäntel und Schachtwände des Ofens weniger zerstörte, als dies früher der Fall war.

Auch bei der Reduktion des Bleioxyds im Schachtofen hat man nach dem Kriege versucht, den früher ausschließlich verwendeten Koks durch Staubkohle zu ersetzen. Diese Versuche sollen befriedigend ausgefallen sein, namentlich erhofft man bei der Verarbeitung zinkhaltiger Bleierzte durch die Verwendung von Staubkohle die Schwierigkeiten zu beseitigen, die in der Festsetzung von Krusten am Tiegel des Bleiofens beruhen. Das Ansetzen solcher Krusten ist vermutlich auf ein Sinken der Temperatur zurückzuführen, ein Umstand, der seinerseits darin seinen Grund hat, daß sich die Koksstellen mit Zinkoxyd zustopfen, so daß eine befriedigende Verbrennung verhindert wird.

Eine grundsätzliche Neuerung im Verschmelzen des Erzes wurde von Newman durch die Einführung eines Erzherdes geschaffen, der mit einer mechanischen Vorrichtung zur Durcharbeitung der Beschickung versehen ist. Dieser Herd steht seit dem Kriege auf einigen amerikanischen Bleihütten in Anwendung.

Der Abführung des Staubes und Rauches, die bei den verschiedenen Operationen der Bleigewinnung, z. B. dem Verblaserösten und dem Verschmelzen im Schachtofen, auftreten, wurde früher von den Bleihütten wenig Beachtung geschenkt. Die Folge davon war, daß die Arbeiter leicht bleikrank wurden und durch andere ersetzt werden mußten. In dieser Hinsicht sind nun in den letzten Jahren bemerkenswerte Fortschritte erzielt worden. An allen Stellen, wo Staub beim Zerkleinern und Probenehmen oder Rauch beim Rösten oder Verschmelzen auftritt, sind Vorrichtungen zur Abführung der schädlichen Produkte an der Entstehungsstelle vorgesehen. Der mitgeführte Flugstaub wird entweder in Sackfiltern aufgefangen oder nach dem bereits bei der Kupferverhüttung erwähnten Verfahren von Cottrell niedergeschlagen. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß diese Maßnahmen zwar unmittelbar erhöhte Ausgaben bedeuten, daß sie sich jedoch, abgesehen von der besseren Hygiene, letzten Endes durch die

Wiedergewinnung großer Mengen von Flugstaub bezahlt machen. Außerdem hat sich der Erfolg durch eine starke Abnahme der Krankheitsfälle unter den Arbeitern bemerkbar gemacht.

Das im Schachtofen gewonnene Werkblei enthält noch gewisse Verunreinigungen, von denen es durch verschiedene Raffinationsverfahren gereinigt wird. Diese Verfahren beruhen teils auf dem Unterschiede zwischen den Schmelzpunkten, teils auf der leichteren Oxydierbarkeit der Verunreinigungen. Aus diesem Teile der Bleiverhüttung sind bemerkenswerte Fortschritte in den letzten Jahren nicht zu verzeichnen.

Der Entfernung der unedleren Verunreinigungen folgt die Reinigung des Bleis von Edelmetallen, wie Silber und Gold. Das alte, umständliche Pattinson-Verfahren ist wohl überall durch die Zinkentsilberung von Parkes verdrängt worden. Das Pattinson-Verfahren wird lediglich noch als ergänzende Behandlung neben der Zinkentsilberung bei wismuthaltigem Blei angewendet. Entsilberungsanlagen zu ebener Erde sind nur noch vereinzelt in veralteten Bleihütten anzutreffen. Jede moderne Entsilberung ist etagenförmig angelegt, wobei auf die nötige Höhenabstufung beim Bau der Anlage gebührende Rücksicht genommen werden muß, wenn man später lästige Schwierigkeiten im Betrieb vermeiden will. Das Einrühren des Zinks in das Bleibad sollte unbedingt mittels einer mechanischen Rührvorrichtung geschehen, die jedoch noch keineswegs auf allen Hüttenwerken Eingang gefunden hat. Der Vorteil eines solchen Rührwerks liegt in einer gleichmäßigeren Verteilung des Zinks im Blei und einer Ersparnis an Arbeitskräften und an Zeit. Die besten Dienste leistet eine mehrflügelige gußeiserne Schiffsschraube.

Die Wiedergewinnung des Zinks aus dem Reichschaum erfolgt im allgemeinen durch Destillation im Ofen von Faber du Faur. Eine Neuerung wurde während des Krieges von einem amerikanischen Hüttenwerk eingeführt. Dort wurde der Reichschaum auf etwa 0,5 cm zerkleinert, mit feingepulvertem Ölkoks und Soda gemischt und im ölgefeuerten Flammofen bei etwa 1000° verschmolzen. Dabei wurden 80–85% des Zinks verbrannt, in einem Sackhaus aufgefangen und das Zink durch Elektrolyse wiedergewonnen. Welche Verbesserung diese Neuerung gegenüber dem alten, bewährten Verfahren der Destillation in Retorten bedeuten soll, ist nicht ersichtlich.

Das entsilberte Blei wird aus dem Entsilberungskessel in den tieferliegenden Entzinkungskessel abgehoben und wurde daselbst früher durch Wasserdampf von dem überschüssigen Zink befreit. Dieses Verfahren war wegen der großen Explosionsgefahr nicht ungefährlich. Eine wesentliche Verbesserung und Vereinfachung in dieser Hinsicht wurde erreicht, seitdem man nach einem Vorschlage von Savelsberg Wasser statt Dampf zur Entzinkung verwendet.

Das Zinkentsilberungsverfahren von Parkes, das in seinen Grundlagen wohl allgemein bekannt sein dürfte, und dessen eingehendere Beschreibung auch den Rahmen des vorliegenden Aufsatzes überschreiten würde, steht auf dem weitaus überwiegenden Teile aller Bleihüttenwerke in Anwendung. Nur an wenigen Stellen wird nach dem Verfahren von Betts gearbeitet, das wie das Pattinson-Verfahren nur bei wismuthaltigem Blei angewendet wird und wegen seiner höheren Betriebskosten nur dann Vorteile bietet, wenn der Wismutgehalt hoch genug ist, um die Kosten zu decken. Im allgemeinen dürfte dies bei einem Mindestgehalt von 0,5% der Fall sein.

[A. 150.]

Chaulmugraöl und dessen Derivate bei der Behandlung der Lepra.

Von HANS SCHLOSSBERGER, Frankfurt a. M.

(Eingeg. 20./6. 1936.)

Während die meisten der als Infektionserreger in Betracht kommenden Protozoen einer medikamentösen Beeinflussung im erkrankten Organismus zugänglich sind, wie z. B. die therapeutische Wirkung des Chinins bei Malaria, die des Quecksilbers, Arsens (Salvarsans), Wismuts und Vanadiums bei der Syphilis und anderen Spirochätenkrankheiten, die des Emetins bei der tropischen Amöbendysenterie (L. Rogers), die des Trypanblaus und Antimons bei manchen Leishmaniosen (Nuttall, Cristina und Caronia, Brahmachari u. a.) und endlich die des Atoxyla und besonders des neuen Bayerschen Heilmittels 205 bei den Trypanosomeninfektionen, vor allem bei der Schlafkrankheit des Menschen zeigen, haben sich die zur Klasse der Bakterien gehörenden Krankheitskeime einer derartigen chemotherapeutischen Behandlungsmethode gegenüber bisher als außerordentlich widerstandsfähig erwiesen. Es war daher sehr überraschend, als in den letzten Jahren englische und amerikanische Forscher im Anschluß an frühere Arbeiten von F. Engel-Bey über ausgezeichnete

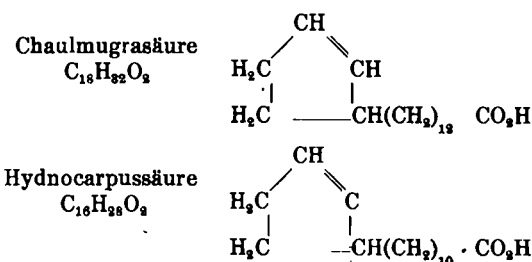
Heilerfolge bei der seither als unhellbar geltenden Lepra mit gewissen Zubereitungen und Derivaten des Chaulmugraöls berichtet.

Die therapeutische Wirksamkeit dieses vegetabilischen Öls, eines alten Volksmittels der Hindus beim Aussatz, war zwar schon früher von wissenschaftlich-medizinischer Seite, durch Blanc-New-Orleans (1880) u. a., erkannt und bestätigt worden; die zur vollständigen Ausheilung der Erkrankung offenbar notwendige intensive und langdauernde Behandlung der Patienten scheiterte jedoch an der schlechten Verträglichkeit des Öls bei der damals üblichen innerlichen Darreichung. Um diese für den Kranken außerordentlich widerliche und die Magenschleimhaut reizende stomachale Applikation zu vermeiden, hat Tourtoulis als erster die subkutane Injektion des Öls empfohlen. Es zeigte sich jedoch, daß derartige Einspritzungen wegen der gewebeschädigenden und entzündungserregenden Eigenschaften des Chaulmugraöls auf die Dauer undurchführbar sind. Engel-Bey¹⁾ hat dann weiterhin die zur peroralen und subkutanen Anwendung geeigneten gereinigten Äthylester der Fettsäuren des Chaulmugraöls, welche unter dem Namen „Antileprol“ von den Farbenfabriken vorm. F. Bayer & Co., Leverkusen, in den Handel gebracht werden, in die Lepratherapie eingeführt. Es gelang dadurch zwar, größere Mengen der wirksamen Substanz dem erkrankten Organismus längere Zeit hindurch zuzuführen und derart den leprösen Krankheitsprozeß sehr wesentlich im Sinne einer Besserung zu beeinflussen, vor allem auch die Erkrankten ihrer Infektiosität zu berauben. Trotz der guten Erfolge konnte indessen auch auf diese Weise die Erkrankung nicht zur vollständigen Ausheilung gebracht werden, und zwar vielleicht deshalb, weil sowohl bei peroraler wie auch bei subkutaner Anwendung des Mittels die Resorption zu langsam oder in nicht ausreichender Menge erfolgt.

In dem Bestreben, den wirksamen Bestandteil des Chaulmugraöls dem Körper in gereinigter und konzentrierter Form, d. h. ohne die darin sonst enthaltenen, irritierend wirkenden Substanzen zuführen zu können, haben nun neuerdings verschiedene Autoren die einzelnen darin enthaltenen Fettsäuren durch fraktionierte Kristallisation zu trennen versucht. Sudhamoy Ghosh²⁾ hat derart sieben Fraktionen von Fettsäuren dargestellt, die in Form der wasserlöslichen Natriumsalze durch L. Rogers³⁾ bei Leprösen intravenös ausprobiert wurden. In ähnlicher Weise hat Hollmann⁴⁾ vier verschiedene Äthylester des Chaulmugraöls, welche intramuskulär und auch intravenös Verwendung fanden, dargestellt. Dabei zeigte sich, daß die außerordentlich starke Heilwirkung des Öls insbesondere auf seinen Gehalt an gewissen ungesättigten Fettsäuren zurückzuführen ist.

Das als Oleum gynocardiae (Mercks Index, 3. Aufl. 1910) bezeichnete Chaulmugraöl wird aus den Samen von Taraktogenos kurzii King, eines in Indien (Assam Valley und Chittagong Hill tracts) heimischen, zur Klasse der Flacourtiaceen gehörigen Baumes, durch Auspressen in der Kälte gewonnen und stellt ein gelbliches, salbenartiges Fett von charakteristischem Geruch dar. Ähnliche Öle werden weiterhin aus den Samen verschiedener, derselben Pflanzenfamilie angehörender Hydnocarpusarten⁵⁾, vor allem von Hydnocarpus wightiana (Malabarküste), H. venenata (Ceylon, Deccan, Birma), H. castanea (Birma), H. anthelmintica (Nordsiam und franz. Indo-China), Asteriostigma macrocarpa (Travancore), H. alcalae (Philippinen), H. hutchinsonii (Philippinen), H. subfalcata (Philippinen), Oncoba eshinata (Sierra Leone) und Pangium edule (Philippinen) gewonnen. Bemerkenswerterweise ist das Öl von Gynocardia odorata, mit dem das Chaulmugraöl lange Zeit hindurch verwechselt wurde (daher der Name Oleum „gynocardiae“), von diesem in chemischer und therapeutischer Hinsicht vollkommen verschieden und speziell für die Leprabehandlung ohne Bedeutung⁶⁾.

Durch Power und seine Mitarbeiter⁷⁾, welche eingehende Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung des Chaulmugraöls anstellten, wurde nachgewiesen, daß dieses unter anderem ungesättigte Fettsäuren enthält, für welche zwar dieselbe empirische Bruttoformel, wie für die Fettsäuren der Leinölreihe ($C_nH_{2n-4}O_2$) charakteristisch ist, welche sich aber von allen sonst bekannten Fettsäuren durch ihre Molekularstruktur, nämlich einen aus Kohlenstoffatomen aufgebauten Fünfferring unterscheiden. Power und seine Mitarbeiter isolierten zwei dieser ungesättigten Fettsäuren, nämlich die Chaulmugra- und die Hydnocarpus- oder Gynocardussäure:



nahmen aber an, daß neben diesen vielleicht noch niedere Homologe dieser Reihe im Chaulmugraöl enthalten sind. Die beiden Säuren, deren synthetische Darstellung bis jetzt noch nicht gelungen ist, drehen die Ebene des polarisierten Lichts (Chaulmugrasäure [a] D = +56°, Hydnocarpussäure [a] D = +68°).

	Taraktogenos kurzii	Hydnocarpus wightiana	Hydnocarpus anthelmintica	Hydnocarpus venenata	Hydnocarpus alcalae	Pangium edule
Schmelzpunkt	22°	22°	24°	20°	32°	trüb bei 2°
Spezifisches Gewicht	0,951 (bei 24°)	0,958 (bei 25°)	0,953 (bei 25°)	0,948 (bei 30°)	0,9502 (bei 30°)	0,9049
Drehung des polaris. Lichts	+52,0°	+57,7°	+52,5°	+52,3°	+49,6°	+4,28°
Jodzahl	103,2	101,3	86,4	99,1	93,1	113,1
Chaulmugrasäure	+	+	+	+	+	?
Hydnocarpussäure	+	+	+	+	+	?

Der Schmelzpunkt der Chaulmugrasäure liegt bei 68°, die Jodzahl beträgt 90,1, während die Hydnocarpussäure schon bei 59° schmilzt und eine Jodzahl von 100,2° aufweist. Die vorstehende Tabelle (nach Dean und Wrenshall⁸⁾) gibt eine kurze Übersicht über die chemischen Eigenschaften der aus den Samen einiger der oben erwähnten Bäume dargestellten Öle.

Wie Lindenberger und Pestana durch vergleichende Versuche feststellten, nimmt die therapeutische Wirksamkeit des Chaulmugraöls und seiner Verwandten durch das Altern, wahrscheinlich infolge des trocknenden Einflusses der Luft ab.

Nach den Reagensglasversuchen von E. L. Walker und M. A. Sweeney⁹⁾, A. Lindenberger und B. R. Pestana¹⁰⁾, W. L. Culpepper

und M. Ableson¹¹⁾, H. Schloßberger und R. Prigge¹²⁾ u. a. besitzen die Natriumsalze der ungesättigten Fettsäuren des Chaulmugraöls eine recht erhebliche entwicklungshemmende und desinfizierende Wirksamkeit gegenüber den verschiedenen pathogenen (Tuberkelbazillen der verschiedenen Typen und Leprabazillen) und saprophytischen Arten der sogenannten säurefesten Bakteriengruppe, während andersartige Mikroorganismen kaum beeinflusst werden. Die wachstumshemmende und bakterizide Wirkung der fettsäuren Natriumsalze anderer Öle (Leinöl, Lebertran usw.) ist bedeutend schwächer. Walker und Sweeney schließen daraus, daß die durch einen Fünfferring charakterisierten ungesättigten Fettsäuren das aktive Prinzip des Chaulmugraöls bei der Leprabehandlung darstellen. Die selektive

¹⁾ Policlinique pour lépreux au Caire. Traitement de la lèpre. München, Meisenbach, Riffarth & Co., 1910. — Lepra, Bibliotheca internationalis 11, 274 [1910]. — Arch. f. Dermatol. 110, No. 1 u. 2 [1911]. — Arch. f. Schiffshyg. 26, 161 [1922].

²⁾ Indian Journ. of med. Research 4, 691 [1916].

³⁾ Brit. med. Journ. II, 550 [1916]; Indian Journ. of med. Research 5, 277 [1917]; Indian med. Gaz. 54, 165 [1919] u. 55, 125 [1920]; Lancet 200, 1178 [1921]; Practitioner 107, 77 [1921]; Brit. Journ. of tubercul. 16, 110 [1922].

⁴⁾ Journ. cut. Dis. 37, 367 [1919]; Arch. of Dermatol. and Syphilol. 5, 94 [1922].

⁵⁾ E. Muir, Handbook on Leprosy. Cuttack, Indien 1921. — G. A. Perkins, Philippine Journ. of Sc., Ser. B, 21, 1 [1922]. — Goulding und Akers, Proc. Chem. Soc. 29, 197 [1913].

⁶⁾ E. Muir l. c.; G. A. Perkins l. c.; J. T. Mac Donald und A. L. Dean, Publ. Health Rep. 35, 1959 [1920] und Journ. Americ. med. Assoc. 76, 1470 [1921].

⁷⁾ F. B. Power und F. H. Gornall, Journ. chem. Soc. Transact. 85, 1, 838 und 851 [1904]; M. Barrowcliff und F. B. Power, ebenda 91, 1, 557 [1907]; Ch. C. 1907, II, 71.

⁸⁾ A. L. Dean und R. Wrenshall, Publ. Health Rep. 36, 641 [1921].

⁹⁾ Journ. of infect. Diseases 26, 238 [1920].

¹⁰⁾ Brazil med. 34, 603 [1920]; Ztschr. f. Immunitätsf. Orig. 32, 66 [1921].

¹¹⁾ Journ. of Laborat. and clinic. Med. 6, 415 [1921].

¹²⁾ Ztschr. f. Hyg. 99, 186 [1923].

Wirksamkeit des Chaulmugraöls gegenüber den säurefesten Bakterienarten kann, wie Lindenbergl und Pestana experimentell festgestellt haben, neben der Bestimmung der optischen Aktivität und der Jodzahl mit Erfolg zur chemisch-pharmazeutischen Charakterisierung und zur Beurteilung der therapeutischen Brauchbarkeit der in außerordentlich wechselnder Zusammensetzung auf den Markt kommenden Chaulmugraölprodukte herangezogen werden¹³⁾.

Von den verschiedenen, bei der modernen Lepratherapie Verwendung findenden Zubereitungen des Chaulmugraöls wären zunächst die gereinigten Äthylester der gesamten oder der durch geeignete Fraktionierung getrennten Fettsäuren des Öls zu nennen. Das bereits erwähnte Antileprol der Elberfelder Farbenfabriken, sowie das Moogrol von Burroughs Wellcome and Co. und das Chaulmestrol der Firma Winthrop Chemical Co., New York, stellen derartige gemischte Äthylester der Gesamtfettsäuren des Chaulmugraöls dar, während Mac Donald und Dean¹⁴⁾, Dean und Wrenshall (l. c.), Hollmann (l. c.) u. a. bei ihren Behandlungsversuchen die Äthylester der einzelnen Fettsäurefraktionen getrennt zur Anwendung brachten. Zur Verstärkung der therapeutischen Wirksamkeit haben manche Autoren (Mac Donald und Dean, l. c., Valenti¹⁵⁾) die Äthylester mit 2–8 % Jod, das chemisch gebunden wird, versetzt; eine Steigerung des Heilwertes wird indessen entgegen den ursprünglichen Erwartungen durch die Jodierung nicht erzielt (Mac Donald und Dean l. c.). Eine besondere Bedeutung haben, wie ebenfalls schon hervorgehoben wurde, neuerdings die von L. Rogers (l. c.), E. Muir (l. c.) u. a. erprobten Natriumsalze der ungesättigten Fettsäuren, vor allem der Hydnocarpussäure, welche unter dem Namen Sodium Gynocardate A und S im Handel sind (Smith Stanistreet and Co., Calcutta) und wegen ihrer Wasserlöslichkeit direkt in die Blutbahn eingespritzt werden können. Zur intravenösen Anwendung sind endlich auch noch Emulsionen der Chaulmugraseifen, z. B. in Form des als „Collobiasis of Chaulmoogra“ (laboratoires pharmaceutiques de Dausse, Paris) bezeichneten, von Vahram¹⁶⁾ angegebenen Präparats geeignet. Betreffs Einzelheiten hinsichtlich der klinischen Anwendung der einzelnen Präparate sei auf ein Übersichtsreferat von Olpp¹⁷⁾ sowie auf eine an anderer Stelle erschienene zusammenfassende Darstellung des Verfassers¹⁸⁾ verwiesen. Erwähnt sei nur, daß nach den Angaben der Autoren durch eine mit den erwähnten Präparaten genügend lang (etwa ein Jahr) durchgeführte Behandlung über 50 % der Leprösen klinisch geheilt und zu einem noch größeren Teil ihrer Infektiosität beraubt werden können.

Was den Wirkungsmechanismus des Chaulmugraöls und seiner Derivate bei der Lepra anlangt, so nehmen Walker und Sweeney (l. c.) auf Grund ihrer Reagensglasversuche an, daß die in dem Öl enthaltenen ungesättigten Fettsäuren direkt auf die Krankheitserreger einwirken. Da die Leprabazillen, ebenso wie alle säurefesten Bakterien durch einen erheblichen Fett- und Wachsgehalt ihres Protoplasmas charakterisiert sind, glauben die genannten Forscher, daß diese Mikroorganismen die dem erkrankten Organismus in Form der Äthylester oder der Natriumsalze zugeführten Fettsäuren auf Grund besonderer chemischer Affinitäten an sich reißen und zum Aufbau ihrer Leibessubstanz in sich speichern, dann aber durch die spezifische Wirkung der Säuren abgetötet werden. Demgegenüber vertritt E. Mercado¹⁹⁾ den Standpunkt, daß durch die Einverleibung des Chaulmugraöls und seiner Derivate der erkrankte Körper zu einer vermehrten Bildung von weißen Blutkörperchen und anderen Schutzstoffen angeregt wird, welche dann ihrerseits durch eine verstärkte Phagozytose, Bakteriolyse u. dgl. m. ein vermehrtes Zugrundegehen der Krankheitserreger bewirken sollen. Rogers (l. c.), der nicht nur mit den Natriumsalzen der ungesättigten Fettsäuren des Chaulmugraöls, sondern auch mit denjenigen des Lebertrans („Natriummorrhuat“) bei Leprösen therapeutische Erfolge erzielen konnte, nimmt endlich an, daß ungesättigte Fettsäuren ganz allgemein infolge ihrer chemischen Aktivität eine Heilwirkung bei Lepra (und auch bei Tuberkulose) zu entfalten imstande sind, daß also bei der Beeinflussung des Krankheitsprozesses durch die Chaulmugrapräparate keine spezifischen

Affinitäten interferieren. Gegen diese letztere Annahme sprechen indessen die Resultate der oben erwähnten Reagensglasversuche, welche einen intensiveren Desinfektionseffekt nur bei Verwendung der Derivate des Chaulmugraöls erkennen ließen.

Neuerdings haben K. K. Chatterji und R. N. Sen²⁰⁾ aus dem Nim- oder Margosaöl, welches aus den Samen des in Indien vorkommenden Margosabaums (*Melia azyradachta*) gewonnen wird, eine charakteristische ungesättigte Fettsäure isoliert, die ihrer chemischen Zusammensetzung nach ($C_{20}H_{40}O_2$) der Leinölreihe angehört. Diese als Margosäure bezeichnete Fettsäure ist zu etwa 24 % in dem genannten Öl enthalten und hat folgende Eigenschaften:

Neutralisationswert . . .	167
Jodzahl	151
Schmelzpunkt	– 10° bis – 11° C
Spez. Gewicht (bei 34,4° C)	0,8693

Nach den klinischen Erfahrungen von Chatterji²¹⁾, der bei Leprösen (und auch Tuberkulösen) sowohl das Natriumsalz wie auch den Äthyl- und Allylester der Margosäure vor allem intravenös zur Anwendung brachte, sind diese Präparate hinsichtlich ihrer therapeutischen Wirksamkeit den entsprechenden Chaulmugrapräparaten noch überlegen. Bei besonders hartnäckigen Fällen verwendete er mit gutem Erfolg das Kupfersalz der Margosäure.

B. Valverde²²⁾ endlich hat die Fettsäuren des in Brasilien gewonnenen Sapocainhaöls (von *Carpotroche brasiliensis*; vgl. auch Lindenbergl und Pestana l. c.) in Form der Kupfersalze zur Lepra-behandlung verwendet. Die therapeutischen Wirkungen dieses als „Carpotrochato brasiliensis“ bezeichneten neuen Mittels sollen nach seinen Angaben sehr gute sein.

Die in der vorstehenden Darstellung kurz zusammengefaßten Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der medikamentösen Behandlung des Aussatzes mit gewissen Pflanzenölen und deren Derivaten haben in Anbetracht der nahen Verwandtschaft des Lepraerregers mit dem Tuberkelbazillus für uns nicht nur ein rein theoretisches, sondern zweifellos auch ein erhebliches praktisches Interesse. Entsprechende Versuche, die bei der Lepratherapie gewonnenen Erfahrungen auch für die Tuberkulosebehandlung nutzbar zu machen, sind vorläufig nur in bescheidenem Umfange durchgeführt worden. Im Heilversuch an experimentell mit Tuberkelbazillen infizierten Versuchstieren konnte allerdings im allgemeinen keine therapeutische Wirksamkeit des Chaulmugraöls und seiner Derivate festgestellt werden (Lindenbergl und Pestana l. c., Culpepper und Ableson l. c., Kolmer, Davis und Jager²³⁾, Voegtlin, Smith und Johnson²⁴⁾, Walker²⁵⁾), dagegen wurde bei prophylaktischer Anwendung im Tierversuch eine Lokalisierung des tuberkulösen Prozesses erzielt (Kolmer, Davis und Jager). Beim tuberkulösen Menschen war jedoch nach den Angaben der Autoren (Rogers l. c., Hollmann l. c., Chatterji l. c. u. a.) eine deutliche günstige Beeinflussung der Erkrankung durch die verschiedenen Präparate, z. B. durch die Äthylester der Chaulmugra- und Margosäure und auch durch die Natriumsalze der Lebertranfettsäuren (Natriummorrhuat) zu konstatieren. Sache weiterer Forschung wird es sein müssen, einerseits durch die chemische Reindarstellung der wirksamen Agentien, andererseits durch das experimentell-biologische und klinische Studium der Dosierungsfrage die für die Anwendung dieser therapeutisch zweifellos wertvollen Substanzen notwendige wissenschaftliche Basis weiter auszubauen und zu festigen.

[A. 149.]

Über den Säuregehalt der Großstadtluft.

Von Dr. Th. ASHER.

Mitteilung aus dem Chemischen Laboratorium Dr. Th. Asher, Duisburg.

(Eingeg. 14./6. 1923.)

Im Anschluß an die in Nr. 86, 1922, dieser Zeitschrift veröffentlichten Beobachtungen des Telegraphentechnischen Reichsamtes sei es mir gestattet, im nachstehenden über einige Untersuchungen zu berichten, die in den Jahren 1920 und 1923 hier in Duisburg von mir angestellt wurden, um den Gehalt der Duisburger Luft an Säure, Ruß und Staub zu bestimmen.

²⁰⁾ Indian Journal of medical Research 8, 356 [1920].

²¹⁾ Calcutta medical Journal 14, Nr. 8 [1920]; Indian Journ. of Med. 1, 3 [1920].

²²⁾ Brazil med. 11, 353 [1922].

²³⁾ J. A. Kolmer, L. C. Davis und R. Jager, Journ. of infect. Dis. 28, 265 [1921].

²⁴⁾ C. Voegtlin, M. J. Smith und J. M. Johnson, Journ. Americ. med. Ass. 77, 1017 [1921].

²⁵⁾ E. L. Walker, Transactions of the 17th annual meeting of National Tuberculosis Association 1921, p. 392.

¹³⁾ Hinsichtlich der pharmakologischen Eigenschaften des Chaulmugraöls vgl. A. Valenti, Arch. di Farmacol. sperim. e Scienze affini 23 [1917], sowie Riforma med. 35, 46 [1919].

¹⁴⁾ J. D. Mac Donald u. A. L. Dean, Public Health Rep. 35, 1959 [1920] u. Journ. Amer. med. Ass. 74, 1470 [1921].

¹⁵⁾ Giornale di clinica med. 2, 161 [1921] u. Arch. di Farmacol. sper. e Scienze aff. 33, 108 u. 118 [1922].

¹⁶⁾ Bull. Soc. méd. des Hôp. de Paris 1916, p. 4; Progrès méd. 19 [1916], New Orleans med. and surg. Journ. 69, 230 [1916].

¹⁷⁾ Klinische Wochenschr. 1, 2336 [1922].

¹⁸⁾ H. Schloßberger, Chemotherapie der Tuberkulose; in Handbuch der Tuberkulose, herausg. von Brauer, Schröder und Blumenfeld, 3. Aufl., Bd. 2, Leipzig. J. A. Barth, 1923.

¹⁹⁾ E. Mercado, Leprosy in the Philippines and its treatment. Manila 1915.