

Bei grossem Gas- und kleinem Flüssigkeitsdurchsatz überwiegt demnach der Flüssigkeitsfilmwiderstand, während im umgekehrten Fall der Gasfilm am Totalwiderstand massgebend beteiligt ist.

Zusammenfassung.

Es wurde in einem Blasenturm die Absorption von Schwefeldioxyd aus Luft in Wasser untersucht.

Anhand der experimentell bestimmten Übergangseinheiten konnte der Einfluss von Flüssigkeits- und Gasdurchsatz auf die Wirksamkeit der Absorption aufgezeigt werden.

Um den Einfluss der mit wechselndem Gasdurchsatz veränderlichen Austauschfläche auszuschalten, wurde mit Hilfe photographischer Aufnahmen die spezifische Austauschfläche bestimmt. Durch Aufspalten der volumetrischen Koeffizienten konnten sodann empirische Gleichungen für die Abhängigkeit der partiellen Stoffübergangszahlen von Gas- bzw. Flüssigkeitsdurchsatz aufgestellt werden.

Technisch-chemisches Laboratorium,
Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich.

138. Stoffwechselprodukte von Actinomyceten.

2. Mitteilung¹⁾.

Angolamycin

von R. Corbaz, L. Ettlinger, E. Gäumann, W. Keller-Schierlein,
L. Neipp, V. Prelog, P. Reusser und H. Zähler.

(13. VI. 55.)

In der vorliegenden Mitteilung berichten wir über ein neues Antibioticum, das von einem von uns isolierten Streptomyces produziert wird, welcher mit keiner bekannten Species identifiziert werden konnte und hier als *Streptomyces eurythermus* n. sp. beschrieben wird. Die neue Species besitzt nämlich das auffallende Merkmal, dass sie sowohl bei 18° als auch bei 58° noch gut zu wachsen vermag und so eine Mittelstellung zwischen mesophilen und thermophilen Actinomyceten einnimmt. *Streptomyces eurythermus* wurde zuerst aus einer in Angola gesammelten Bodenprobe isoliert, später wurde er in einem Boden vom Kongo und schliesslich in einem schweizerischen Boden gefunden.

Das basische Antibioticum, das von allen drei isolierten Stämmen produziert wird und das von uns Angolamycin benannt wurde,

¹⁾ 1. Mitt. Helv. **38**, 935 (1955).

wird aus dem Kulturfiltrat bei pH 8 von organischen Lösungsmitteln extrahiert. Nachdem aus einer durch chromatographische Reinigung an Aluminiumoxyd erhaltenen Fraktion Impfkristalle erhalten werden konnten, liess es sich aus den Rohbasen direkt auskristallisieren.

Angolamycin bildet aus Benzol-Äther farblose Kristalle vom Smp. 133–136°. Eine zweite Modifikation, farblose Nadeln vom Smp. 165–168°, wurde aus Diisopropyläther erhalten.

Die analytischen Ergebnisse weisen auf eine Formel $C_{50 \pm 1}H_{89 \pm 2}O_{18}N$ hin. Berechnet auf diese Formel enthält das Angolamycin 3 Methoxy-Gruppen, 2 N-Methyl-Gruppen, wenigstens 8 C-Methyl-Gruppen nach *Kuhn-Roth*, sowie 5 aktive Wasserstoffatome nach *Zerewitinoff*. Durch Mikrotitration in 80-proz. Methylcellosolve wurde ein Äquivalentgewicht von 1020 (ber. $992,2 \pm 14$) und ein pK_{MCS}^* 6,74¹⁾ gefunden. Die Analyse des schwer löslichen Reineckates steht im Einklang mit diesem Äquivalentgewicht.

Angolamycin zeigt ein $[\alpha]_D = -64^\circ$ (Chloroform) und besitzt im UV. in Feinsprit ein starkes Absorptionsmaximum: λ_{max} 240 m μ (log ϵ 4,16). Im 6 μ -Gebiet des IR.-Absorptionsspektrums, das in Nujol aufgenommen wurde (vgl. Fig. 1), liegen Banden bei 1715, 1686 und 1623 cm^{-1} vor.

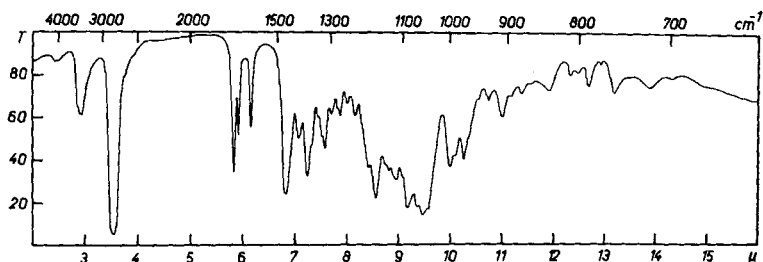


Fig. 1.

Bei der Mikrohydrierung mit Palladium-Calciumcarbonat-Katalysator in Feinsprit wird etwa 1 Mol Wasserstoff aufgenommen. Mit Platinoxid-Katalysator in Eisessig werden dagegen 3 Mol Wasserstoff verbraucht.

Angolamycin steht einer Reihe von Antibiotica aus Actinomyceten nahe, deren wichtigste Eigenschaften in Tab. 1 und 2 zusammen mit denjenigen des Angolamycins wiedergegeben sind. Am ähnlichsten ist es dem Carbomycin, von dem es sich aber sowohl durch sein papierchromatographisches Verhalten, als auch durch die für Carbomycin von *Fischbach & Levine*²⁾ angegebene Farbreaktion leicht unterscheiden lässt. Angolamycin kann auch vom Erythromycin papierchromatographisch getrennt werden. Die beiden Verbindungen geben da-

¹⁾ Vgl. *Helv.* **37**, 1872 (1954); **38**, 508 (1955).

²⁾ *H. Fischbach & J. Levine, Antibiotics & Chemotherapy* **3**, 1158 (1953).

gegen die gleiche für Erythromycin typische Farbreaktion von *Fischbach & Levine*.

Tabelle 1.

	Formel	OCH ₃	NCH ₃	CCH ₃	akt.H	Hydrierung
Angolamycin	C _{50±1} H _{88±2} O ₁₈ N	3	2	8	5	2 H; 6 H
Carbomycin ¹⁾	C ₄₁₋₄₂ H ₆₇₋₆₉ O ₁₆ N	1	2	6		4 H
Magnamycin B ²⁾	C ₄₁₋₄₂ H ₆₇₋₆₉ O ₁₅ N	1	2			4 H
Erythromycin ³⁾	C ₃₇ H ₆₇₋₆₉ O ₁₃ N	1	2	8	3	0; 2 H
Erythromycin B ⁴⁾ ⁵⁾	C ₃₇ H ₇₁ O ₁₂ N					
P. A. 105 von Pfizer ⁶⁾	C ₃₇ H ₆₇ O ₁₃ N					

Tabelle 2.

	Smp.	[α] _D	UV. λ _{max} mμ (log ε)	IR. ν _{max} cm ⁻¹
Angolamycin	134—136° 165—168°	− 64° (CHCl ₃)	240 (4,16)	1715; 1686; 1623
Carbomycin ¹⁾	199,5—200°	− 58° (CHCl ₃)	238 (4,20)	1725; 1680; 1627
Magnamycin B ²⁾	141—144°	− 35°	278 (4,35)	1725; 1670; 1620; 1590
Erythromycin ³⁾	135—140° 190—193°	− 73,5 (MeOH)	278 (1,43)	1730; 1693
Erythromycin B ⁴⁾ ⁵⁾	191—195°	− 78° (A.)	286 (1,77)	1730; 1690
P. A. 105 von Pfizer ⁶⁾	amorph	− 54° (MeOH)	286—289 (1,82)	1710; 1610

Wie eine papierchromatographische Untersuchung zeigte, liefert Angolamycin bei der sauren Hydrolyse mindestens zwei Zucker-Komponenten. Keine davon ist jedoch identisch mit dem Desosamin C₈H₁₇O₃N, welches in der letzten Zeit als Hydrolyseprodukt einer Reihe von Antibiotica wie z. B. Erythromycin, Narbomycin, Pikromycin und Griseomycin erkannt wurde⁷⁾. Damit im Einklang steht der niedrige pK_{MCS}^{*}-Wert 6,74 von Angolamycin, der demjenigen von

¹⁾ Vgl. R. L. Wagner, F. A. Hochstein, R. Murai, N. Messina & P. P. Regna, J. Amer. chem. Soc. **75**, 4684 (1953).

²⁾ F. A. Hochstein & K. Murai, J. Amer. chem. Soc. **76**, 5080 (1954).

³⁾ Vgl. E. H. Flynn, M. V. Sigal, jr., P. F. Wiley & K. Gerzon, J. Amer. chem. Soc. **76**, 3121 (1954).

⁴⁾ C. W. Pettinga, W. M. Stark & F. R. Van Abeele, J. Amer. chem. Soc. **76**, 569 (1954).

⁵⁾ R. K. Clark & M. Taterka, Antibiotics & Chemotherapy **5**, 206 (1955).

⁶⁾ B. A. Sobin, A. R. English & W. D. Celmer, Antibiotics Annual **1954—1955**, 825.

⁷⁾ Vgl. Helv. **38**, 935 (1955).

Carbomycin pK_{MCS}^* 6,40 ähnlich ist. Das Desosamin und die Antibiotica, welche diesen Amino-Zucker enthalten, besitzen dagegen durchwegs einen höheren pK_{MCS}^* 7,8–7,9.

Angolamycin hemmt in vitro gewisse Gram-positive Bakterien und Protozoen (vgl. Tab. 3). Bei Mäusen, die mit *Streptococcus pyogenes* infiziert wurden, bewirkten 10mal 50 mg/kg s. c. 100% Überlebende am 6. Tag und 67% Überlebende nach 10 Tagen. 1000 mg/kg s. c. an Mäusen wirkt letal, 500 mg/kg s. c. werden dagegen noch gut ertragen.

Tabelle 3.

Testorganismen ¹⁾	Hemmende Konzentration ¹⁾ µg/ml
<i>Bacillus megatherium</i>	0,1–1
<i>Streptococcus pyogenes</i>	10
<i>Micrococcus pyogenes</i> var. <i>aureus</i>	10 —100
<i>Micrococcus pyogenes</i> var. <i>aureus</i> , Penicillin resistent	10 —100
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	100
<i>Entamoeba histolytica</i>	10 —100

Angolamycin war unwirksam in einer Konzentration von 100 µg/ml gegenüber folgenden Mikroorganismen: *Streptococcus mitis*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhosa*, *Salmonella schottmuelleri*, *Shigella sonnei*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* (Typ A), *Pasteurella pestis*, *Vibrio comma* (El Tor), *Mycobacterium tuberculosis* (H37Rv)²⁾, *Candida albicans*, *Candida tropicalis*.

Experimenteller Teil.

Beschreibung des Organismus.

Streptomyces eurythermus n. sp. wurde bisher dreimal isoliert:

Stamm ETH. 6677 aus einer Bodenprobe vom Cuanza (Angola), 3. 8. 1950,

Stamm ETH. 6905 aus einer Bodenprobe von Kisantu (Kongo), 9. 11. 1950,

Stamm ETH. 7489 aus einer Bodenprobe von der Lägern oberhalb Regensburg (Schweiz), 4. 5. 1952.

Alle drei Stämme produzieren nicht nur das gleiche Antibioticum, sondern sie stimmen auch sonst morphologisch und physiologisch so gut überein, dass sie als zur gleichen Art gehörig betrachtet werden können. Die folgende Diagnose stellt auf Stamm ETH. 6677 ab und erwähnt die anderen beiden Stämme nur, wo Abweichungen zu beobachten waren.

Substratmycel aus langen Hyphen, bildet ein dunkelbraunes diffundierendes Pigment; Luftmycel dicht, meist grau, mit einzelnen, nicht zu Büscheln gruppierten Konidienketten; Konidien eiförmig bis kugelig, glatt, 0,8–1 × 0,6–0,7 µ.

*Synthetischer Agar*³⁾: Wachstum pustelig, hellbraun; Luftmycel spärlich, anfänglich weissgrau, später aschgrau; Pigment braun. ETH. 7489 reichliches Luftmycel, dicht sammetig, aschgrau.

¹⁾ Vgl. Helv. **38**, 935 (1955).

²⁾ Kirchner-Albumin-Medium.

³⁾ Rezepte und Terminologie wie in Helv. **38**, 938 (1955).

Synthetische Lösung: Untergetauchtes Wachstum, Flocken und Sediment, hellbraun; Pigment braun.

Glucose-Brühe: Wachstum spärlich, Sediment pustelig, bräunlich-gelb.

Glucose-Agar: Wachstum kissenförmig bis runzlig, hellbraun; Luftmycel sammetig, weissgrau bis grünlichgrau; Pigment kastanienbraun. ETH. 6905 Luftmycel aschgrau bis lauchgrün. ETH. 7489 Luftmycel lauchgrün.

Glucose-Asparagin-Agar: Wachstum dünn, schleierartig, weissgelb; Luftmycel sammetig, weissgrau bis aschgrau; Pigment kastanienbraun. ETH. 7489 zuoberst im Reagensglas Luftmycel rosa, sonst aschgrau.

Calciummalat-Agar: Wachstum flechtenartig, hellbraun; Luftmycel staubig, aschgrau; Pigment dunkelbraun. ETH. 6905 Luftmycel bräunlichgrau. ETH. 7489 Luftmycel aschgrau.

Gelatinestich (18°): Wachstum sehr spärlich, leichte Verflüssigung erst nach 40 Tagen; Pigment dunkelbraun. ETH. 6905 starke Verflüssigung, 22 mm nach 34 Tagen. ETH. 7489 starke Verflüssigung, 20 mm nach 31 Tagen.

Stärkeplatte: Wachstum pustelig, goldgelb; Luftmycel sammetig, anfänglich schneeweiss, später grau; Pigment hellbraun; Stärke hydrolysiert: 0,5–0,75 cm nach 4 Tagen. ETH. 6905, 0,5 cm nach 4 Tagen. ETH. 7489 0,9–1 cm nach 5 Tagen.

Nähragar: Wachstum pustelig, bräunlichgelb; Luftmycel sammetig, aschgrau; Pigment rötlichbraun. ETH. 6905 Luftmycel spärlich. ETH. 7489 kein Luftmycel.

Kartoffeln: Wachstum flechtenartig, hellbraun; Luftmycel sammetig, milchweiss, dann aschgrau; Pigment bräunlich-pechschwarz.

Karotten: Wachstum pustelig, bräunlichgelb; Luftmycel sammetig, kreideweiss bis grau; Pigment pechschwarz. ETH. 6905 Luftmycel weissgrau und rosa. ETH. 7489 Luftmycel weissgrau und rosa.

Lackmusmilch: Wachstum ringförmig, braun, später Oberflächenwachstum; Luftmycel aschgrau; Pigment dunkelbraun; Peptonisierung mit Gerinnung, Lackmus schwach rötlich.

Temperatur: Wachstum spärlich aber sicher bei 18°, sehr gut bei 30°, gut mit oder ohne Luftmycel bei 58°. ETH. 6905 gut bei 18°, gut aber ohne Luftmycel bei 58°. ETH. 7489 spärlich, aber doch deutlich bei 58°.

Typisch ist also neben dem breiten Temperaturoptimum und dem im Substrat löslichen dunkelbraunen Pigment auch die Farbe des Luftmycels: aschgrau mit einem Stich ins Grüne auf Glucose-Agar und ins Rosa auf Karotten.

Streptomyces eurythermus unterscheidet sich durch die für *Streptomyces* typischen Konidienketten von Angehörigen der Gattung *Thermoactinomyces* Waksman¹⁾, bei denen die Konidien nach dem *Micromonospora*-Typ gebildet werden.

Von den thermophilen *Streptomyces* unterscheidet er sich im einzelnen durch folgende Eigenschaften:

von *S. thermophilus* (Gilbert) Waksman & Henrici: durch ein gut entwickeltes Luftmycel, durch starke Pigmentbildung auf Gelatine und Nähragar sowie die Farbe des Pigments;

von *S. thermodiastaticus* (Bergey) Waksman & Lechevalier: durch die Farbe des Luftmycels und die Pigmentbildung;

von *S. thermofuscus* (Waksman, Umbreit & Cordon) Waksman & Henrici: durch die Farbe des Luftmycels und die Pigmentbildung auf Gelatine;

von *S. casei* (Bernstein & Morton) Waksman & Lechevalier: durch die Farbe des Luftmycels, die Pigmentbildung und die Hydrolysierung der Stärke.

Unter den mesophilen *Streptomyces* steht er *S. antibioticus* (Waksman & Woodruff) Waksman & Henrici vielleicht am nächsten, doch ist das Wachstum auf Kartoffeln, Karotten und Milch deutlich verschieden.

Die Benützung verschiedener Kohlenstoffquellen²⁾ zeigt Tab. 4.

¹⁾ S. A. Waksman & C. T. Corke, J. Bacteriology **66**, 377 (1953).

²⁾ Methodik nach T. G. Pridham & D. Gottlieb, J. Bacteriology **56**, 107 (1948).

Tabelle 4.

Kohlenstoffquelle	ETH. 6677	ETH. 6905	ETH. 7489
L-Xylose	+	+	+
L-Arabinose	+	+	+
L-Rhamnose	(–)	(–)	–
D-Fructose	+	+	+
D-Galaktose	+	+	+
Saccharose	+	+	+
Maltose	+	+	+
Lactose	+	+	+
Raffinose	(+)	+	+
Inulin	–	–	–
D-Mannit	+	+	+
D-Sorbit	(–)	–	–
Dulcit	–	–	–
Mesoinosit	–	(–)	–
Salicin	+	+	(+)
Natriumacetat	(+)	+	(+)
Natriumcitrat	(–)	+	(–)
Natriumsuccinat	(+)	+	(+)

- + = gutes Wachstum, sichere Verwendung der betreffenden C-Quelle.
 (+) = schwaches Wachstum, Verwendung der betreffenden C-Quelle fraglich.
 (–) = sehr schwaches Wachstum, Verwendung unwahrscheinlich.
 – = kein Wachstum, keine Verwendung.

Züchtung.

Für die Produktion von Angolamycin wurden die drei Stämme *Streptomyces eurythermus* bei 27° auf einer Fleischextrakt-Pepton-Nährlösung folgender Zusammensetzung gezüchtet: 3 g *Oxo Lab Lemco* Fleischextrakt, 5 g Pepton, 10 g Rohglucose, 5 g Natriumchlorid, 10 g Calciumcarbonat, 1 l Leitungswasser; pH 7,5 vor dem Sterilisieren; Sterilisation 20 Min. bei 1 atü.

Die Methodik für die Schüttelkolben- und Gärtankkultur wie auch für die Aktivitätsbestimmung mit dem Plattendiffusionstest war dieselbe wie in der 1. Mitteilung dieser Reihe¹⁾.

Isolierung und Eigenschaften von Angolamycin.

172 l Kulturfiltrat vom Stamm ETH. 6677 aus 6 Gärtanks wurden bei pH 8 mit 70 l Essigester extrahiert. Der Extrakt wurde dreimal mit je ca. 4 l 0,5-n. wässriger Essigsäure ausgezogen, die vereinigten essigsäuren Lösungen mit Natriumcarbonat-Lösung alkalisch gemacht und dreimal mit je 2,5 l Essigester ausgeschüttelt. Die Basen wurden erneut mit 3 l verdünnter Essigsäure ausgezogen, mit Natriumcarbonat-Lösung in Freiheit gesetzt und schliesslich mit 1 l Essigester aufgenommen. Nach dem Eindampfen der mit Natriumsulfat getrockneten gelblichen Lösung im Vakuum bei ca. 40° blieben 2,39 g eines gelblichen amorphen Schaumes zurück, dessen antibakterielle Wirkung beinahe derjenigen des reinen Angolamycins entsprach.

Die Isolierung wurde mittels eines Filterscheibchen-Plattentestes gegen *Bacillus subtilis* und *Bacillus megatherium* verfolgt. Die Ausbeute der antibakteriell wirksamen Antibiotica war praktisch quantitativ.

¹⁾ Helv. **38**, 940 (1955).

Das Kulturfiltrat aller drei Stämme zeigte neben der von Angolamycin herrührenden Aktivität gegen Bakterien noch eine deutliche Aktivität gegen Pilze (getestet mit *Candida tropicalis*). Das pilzaktive Prinzip liess sich nicht extrahieren, sondern blieb in der wässrigen Phase und wurde von uns nicht weiter untersucht.

Die Kristallisation des Angolamycins bereitete anfänglich Schwierigkeiten. Schliesslich konnte auf folgendem Weg ein kristallisiertes Präparat erhalten werden: 42 mg Rohbasen wurden an 2 g Aluminiumoxyd (Aktivität III nach *Brockmann*) chromatographiert. 15 cm³ Benzol und 18 cm³ Chloroform eluierten nur Spuren einer wenig aktiven Substanz. Mit 10 cm³ Chloroform-Methanol 16:1 wurden dann 40 mg Substanz mit der gesamten Aktivität herausgelöst. Aus einer Lösung der Hauptfraktion in wenig Äther schieden sich nach wenigen Tagen farblose Kristalle ab. Durch Impfen mit diesen Kristallen konnten nun die Rohbasen direkt kristallisiert werden. 2,39 g amorphe Basen wurden unter gelindem Erwärmen in etwa 50 cm³ Äther gelöst und die filtrierte Lösung geimpft. Im Verlaufe einiger Std. schieden sich 1,795 g Angolamycin in farblosen Kristallen vom Smp. 131–134° ab.

Zur weiteren Reinigung wurde das kristallisierte Angolamycin in möglichst wenig heissem Benzol gelöst, die fünf- bis zehnfache Menge Äther zugegeben, filtriert und geimpft. Ein zweimal umkristallisiertes Präparat schmolz bei 133–136°. $[\alpha]_D^{21} = -64^\circ$ ($c = 1,30$ in Chloroform). pK_{MCS}^* 6,74; Äquivalentgewicht 1020.

$C_{50}H_{89}O_{18}N$ Ber. C 60,52 H 9,04 N 1,41 3 CH_3O 9,38
2 $CH_3(N)$ 3,303 8 $CH_3(C)$ 12,12 5 akt. H 0,51%,
Äquivalentgewicht 992,22.

$C_{51}H_{91}O_{18}N$ Ber. C 60,92 H 9,12%, Äquivalentgewicht 1006,25.

$C_{49}H_{87}O_{18}N$ Ber. C 60,17 H 8,97%, Äquivalentgewicht 978,20
Gef. C 60,51; 59,91; 60,21 H 9,19; 8,84; 8,78 N 1,45; 1,40; CH_3O 8,80
 $CH_3(N)$ 3,66 $CH_3(C)$ 11,55 akt. H 0,52%

Im UV. zeigt das Angolamycin in Feinsprit-Lösung ein Absorptionsmaximum bei 240 m μ ($\log \epsilon = 4,16$). Das IR.-Absorptionsspektrum in Nujol ist in Fig. 1 abgebildet.

Mikrohydrierungen: Katalysator Palladium-Calciumcarbonat in Feinsprit: D. Z. 1,17. Katalysator Platinoxid in Eisessig: D. Z. 3,0.

Durch Umkristallisieren aus Diisopropyläther wurde die zweite Modifikation von Angolamycin, farblose Nadeln vom Smp. 165–168°, erhalten.

Gef. C 60,49 H 8,93 N 1,66%

Farbreaktionen: Reaktion auf Carbomycin nach *Fischbach & Levine*: anfangs schmutziggelb, später braun; Carbomycin gibt unter denselben Bedingungen eine violette bis purpurne Färbung. Reaktion auf Erythromycin nach *Fischbach & Levine*: nach wenigen Sekunden tiefrot bis purpurrot, beim Schütteln mit Chloroform ist die Chloroform-Schicht blauviolett; Erythromycin gibt die gleiche Reaktion.

Reineckat. 60 mg Angolamycin in 1 cm³ Methanol wurden mit etwa 15 cm³ ätherischer Reineckesäure-Lösung¹⁾ langsam gefällt. Der Niederschlag wurde dreimal aus Methanol mit Äther umgefällt und zur Analyse 24 Std. bei 50° im Hochvakuum getrocknet.

$C_{54}H_{96}O_{18}N_7S_4Cr$ Ber. Cr 3,97 Gef. Cr 3,96%

Saure Hydrolyse²⁾. 18 mg Angolamycin wurden in 2 cm³ 0,5-n. Schwefelsäure im Einschlussrohr 5 Std. auf 100° erhitzt. Es schied sich dabei ein bräunliches Öl ab, das nicht näher untersucht wurde. Man schüttelte das Reaktionsgemisch zweimal mit Essigester aus und stellte die wässrige Lösung mit Bariumhydroxyd-Lösung auf pH 5 ein. Das Bariumsulfat wurde abzentrifugiert und die Lösung über festem Kaliumhydroxyd im Vakuum zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wurde in 0,1 cm³ Wasser aufgenommen und papierchromatographisch untersucht. Als Lösungsmittel verwendete man ein Gemisch von 100 cm³ Butanol und 10 cm³ Eisessig, das mit Wasser gesättigt war.

¹⁾ Bereitet nach *P. Karrer & H. Schmid*, *Helv.* **29**, 1853 (1946).

²⁾ Vgl. *S. M. Partridge*, *Biochem. J.* **42**, 238, 251 (1948).

Die Papierchromatogramme wurden mit ammoniakalischer Silbernitrat-Lösung besprüht und darauf 5 bis 10 Min. auf 100° erhitzt. Beim aufsteigenden Chromatographieren erhielt man zwei dunkelbraune Flecken, R_f 0,28 und 0,65.

Unter gleichen Bedingungen gab das Erythromycin zwei Flecken R_f 0,23 und 0,32, und Pikromycin und Narbomycin einen Flecken R_f 0,23, der offenbar dem Desosamin entspricht.

Die Analysen wurden im Mikroanalytischen Laboratorium der Eidg. Technischen Hochschule (Leitung *W. Manser*) ausgeführt; das IR.-Absorptionsspektrum verdanken wir Herrn Professor *H. H. Günthard*, die papierchromatographischen Untersuchungen Herrn Dr. *E. Kyburz* und die elektrometrischen Titrations Herrn *W. Simon*.

Zusammenfassung.

Aus dem Kulturfiltrat von *Streptomyces eurythermus* n. sp. konnte ein neues lipophiles kristallines basisches Antibioticum $C_{50\pm 1}H_{89\pm 2}O_{18}N$, das Angolamycin, isoliert werden.

Die Eigenschaften von Angolamycin deuten auf eine Verwandtschaft mit den Antibiotica der Carbomycin- und Erythromycin-Gruppe hin.

Forschungslaboratorium der *CIBA-Aktiengesellschaft*,
Pharmazeutische Abteilung, Basel.

Institut für spezielle Botanik
und Organisch-chemisches Laboratorium
der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich.

139. Die Alkaloide von Buphane Fischeri Baker

von **J. Renz, D. Stauffacher** und **E. Seebeck**.

(6. VI. 55.)

Die Alkaloide der Amaryllidaceen sind in den letzten Jahren besonders intensiv bearbeitet worden. Während bis vor zwei Jahren nur etwa 15 verschiedene Alkaloide beschrieben waren¹⁾, kennt man heute deren bereits etwa vierzig²⁾, die für diese Pflanzenfamilie charakteristisch sind. Von der besonders in Afrika verbreiteten Amaryllidaceen-Gattung Buphane, die neuerdings auch Boöphone genannt wird, ist bisher einzig die *B. disticha* Herb. näher untersucht worden.

Ihre Zwiebeln sind den Eingeborenen von Südafrika als giftig bekannt, denn sie verwenden Zubereitungen davon einerseits für die Herstellung von Pfeilgiften, anderseits

¹⁾ Zusammenfassung von *J. W. Cook & J. D. Loudon* in „The Alkaloids“, herausgegeben von *R. H. F. Manske & H. L. Holmes*, New York 1952, Bd. II, S. 331.

²⁾ Eine Reihe neuer Alkaloide wurde beschrieben von *H. G. Boit*, Chem. Ber. **87**, 624, 681, 724, 1339, 1448, 1704 (1954). – *W. C. Wildman & C. J. Kaufman*, J. Amer. chem. Soc. **77**, 1248 (1955); *L. H. Mason, E. R. Puschett & W. C. Wildman*, ibid. **77**, 1253 (1955).