

Bacteriologische Untersuchungen in Sarajevo.

Von

Josef Fiuček,

Supplent am Obergymnasium in Sarajevo.

Neue Sarajevoer Ansiedler werden gewöhnlich gefragt, an welchem Ufer der Miljacka sie Wohnung genommen haben. Im Allgemeinen wird die Gegend am rechten Ufer des Flusses für die gesündere gehalten, weil dieselbe an der Sonnenseite liegt. Das linke Ufer der Miljacka hat weniger Sonne und ist den Nordwinden mehr ausgesetzt, bedeutend feuchter, deshalb der Entwicklung diverser Mikroben viel günstiger.

Dies veranlasste mich zu untersuchen, inwieferne die Luft des linken Ufers von Miasmen mehr saturirt sei als die des rechten. Hier folgen nun die Resultate meiner Beobachtungen.

Ich habe bloß saprophytische Bacterien berücksichtigt und von pathogenen nur *Staphylococcus pyogenes aureus* vorgefunden.

Die Untersuchung auf pathogene Aerobionten ist sehr schwierig auch bei den besten Apparaten und Vorrichtungen; es war mir deshalb geradezu unmöglich, dieselben in Rücksicht zu ziehen, aber ich bin überzeugt, dass dieselben in demselben Verhältniss vorhanden sein werden wie die übrigen saprophytischen Mikrocoecen, d. h. zahlreicher und üppiger am linken als am rechten Miljackauer.

Bevor ich auf die Resultate übergehe, sei es gestattet, Einiges über die von mir befolgte Untersuchungsmethode mitzutheilen.

Ich habe sehr genaue Aufzeichnungen geführt:

a) über die Temperaturverhältnisse, und zwar viermal täglich, Morgens um 7 Uhr, Mittags, 3 Uhr Nachmittags und 9 Uhr Abends. Auf den Tabellen ist die mittlere Tagestemperatur angegeben;

b) über den barometrischen Luftdruck zu den gleichen Tageszeiten. Die betreffenden Zahlen sind auf den Tabellen als mittlerer Tagesluftdruck verzeichnet, Wasserdampf in Mm.;

c) über den Feuchtigkeitsgehalt dreimal täglich, 7 Uhr Morgens, Mittags und 9 Uhr Abends. Die Durchschnittsmengen sind in Procenten angegeben.

d) über die Bewölkung; nach $\frac{1}{10}$ Horizont;

e) über die Menge der Bacterien täglich in 15 Litern Luft.

Diese Aufzeichnungen führte ich durch zwei Monate, Februar und März, auf beiden Flussufern.

Mein Weg der bacteriologischen Untersuchung bestand in Folgendem:

Ich hielt mich an die Methode von Hesse. Die durch eine 80 Cm. lange Röhre strömende Luft schlägt alle Keime von Mikrobionten auf einem Nährstoff nieder, der sich in der Röhre befindet.

Der diesem Principe angemessene Apparat ist folgendermassen zusammengesetzt:

Ein 80 Cm. langes Rohr mit einem Radius von 2 Cm. ist an einem Ende mit einem Kautschukpfropfen verstopft, in dessen Centrum sich eine Oeffnung befindet. In diese wird ein zweites, 10 Cm. langes Rohr mit einem Radius von 0.5 Cm. eingefügt; beide Enden dieses Röhrchens werden mit Baumwolle geschlossen. Am anderen Ende des weiten Rohres befindet sich ein Kautschukpfropf mit centraler Oeffnung.

Vor der Gebrauchsnahme ist der ganze Apparat zu sterilisiren, was ich dadurch erzielte, dass ich denselben einer Wärme von 60° C. aussetzte. Ein gutes Sterilisationmittel ist ferner 1‰ Mercurichlorid; dabei ist jedoch besondere Vorsicht geboten, denn wenn bloss ein winziges Theilchen davon auf dem Glase zurückbleibt und in den Nährstoff gelangt, lassen sich keine Culturen erzielen.

Nach der Sterilisation des Apparates wird in denselben 48 Cm. sterilisirte Gelatine eingeführt. Die Gelatine habe ich sterilisirt, indem ich dieselbe wiederholt 100° C.-Dämpfen aussetzte.

Die von mir verwendete Gelatine war wie folgt zubereitet:

Bouillon von ausgelaugtem Fleisch, hiezu 10‰ Gelatine, 10‰ Pepton, 0.5‰ Kochsalz. Dieser Nährstoff ist deshalb geeignet, weil derselbe bereits bei 24° C. flüssig wird und sich das weitere Rohr damit leicht bestreichen lässt.

Nachdem dies geschchen, wird die Baumwolle aus der oberen Oeffnung des engeren Rohres entfernt und dieses mit einem Aspirator verbunden.

Meine Aspiratoren enthielten je 5 Liter. Hienach lässt sich das Luftvolumen leicht berechnen, welches durch das horizontale Rohr strömte.

Nachdem eine beliebige Menge Luft durchgeströmt war, züchtete ich behufs weiterer Untersuchungen sogenannte Reinculturen.

Ich züchtete dieselben in Bouillon, die folgendermassen zubereitet war: 500 Gr. Fleisch $\frac{3}{4}$ Stunden in 1 Liter Wasser gekocht, mittelst Soda neutralisirt und filtrirt, geben eine hübsche, klare Flüssigkeit.

Nach den Reinculturen werden die einzelnen Bacterien leicht bestimmt und die Anzahl ihrer Keime in den einzelnen Luftmengen constatirt.

Auf den beigegebenen Tabellen sind die Bacterienmengen nach der Anzahl ihrer Keime in einem Liter Luft angegeben.

Ausser einer grossen Menge diverser Schimmelpilze, Gährungspilze, Algen und Keimen verschiedener anderer Pilze habe ich folgende Bacterien vorgefunden:

A. *Micrococcus aurantiacus* (Sehrötter). Einzelne Individuen sehr selten, gewöhnlich in Tetraden. Die einzelnen Individuen haben eine Grösse von 1.5 Mm. Sie verflüssigen die Gelatine und sind orangefarben, daher auch der Name.

B. *Micrococcus fulvus* (Cohn). Lebt auf den Abfällen von Herbivoren, auf welchen er rostrothe Ueberzüge bildet.

C. *Micrococcus cinnabareus* (Flügge). Bildet auf Gelatine rothe Colonien.

D. *Micrococcus ureae* (Cohn). Entwickelt sich auf dem Harn, auf welchen er alkalisch einwirkt. Seine Zellen sind rund und ziemlich gross.

E. *Bacillus subtilis* (Ehrenberg). Lebt in Ketten. Die einzelnen Individuen bewegen sich mit Hilfe von Cilien, leben jedoch sehr selten abgesondert.

F. *Bacillus acidi lactici* (Pasteur). Verursacht das Sauerwerden der Milch.

G. *Staphylococcus pyogenes aureus* verursacht die Eiterung.

Wenn wir sämmtliche Resultate unserer Beobachtungen zusammenfassen, gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Die Anzahl der Keime in einem Liter Luft beträgt im Monate Februar a) am rechten Ufer 452, b) am linken Ufer 543, die Differenz beträgt demnach blos 91 Keime.

Hingegen beträgt im Monate März die Anzahl der Keime a) am rechten Ufer 578, b) am linken Ufer 802, die Differenz demnach 224 Keime.

2. Die Anzahl der Keime auf beiden Ufern der Miljacka beträgt im Februar 995, im März 1380, hat demnach um 385 zugenommen.

3. Aus diesen Zahlen geht hervor, dass das linke Ufer infolge seiner grösseren Feuchtigkeit, stärkeren Winde, seiner durchschnittlich geringeren Temperatur — Optimum von 16—24° C. — der Entwicklung von Mikrobionten günstiger ist als das rechte.

4. Trotzdem ich ausser dem erwähnten *Staphylococcus pyogenes aureus* keinerlei pathogene Bacterien constatiren konnte, behaupte ich dennoch, dass alle Vorbedingungen günstig sind für die Entwicklung saprophytischer und auch pathogener Arten, dass sich demnach dieselben in viel grösserer Menge auf dem linken als auf dem rechten Ufer der Miljacka vorfinden.

I.

Monat Februar.

Rechtes Miljackauer.

Tage	Mittlere Tages- temperatur nach C.	Luftdruck in mm	Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in $\frac{1}{10}$ Horizont	Menge der Bacterienkeime in 1 Liter Luft						
					A	B	C	D	E	F	G
1.	-1.0	3.2	80	—	6	3	2	4	—	2	—
2.	0.5	3.5	81	3	6	3	3	3	1	4	—
3.	2.6	4.0	78	—	3	4	5	3	1	4	2
4.	3.3	3.5	69	7	3	4	3	2	3	2	4
5.	1.8	3.0	64	5	2	3	2	3	2	1	2
6.	-1.1	3.1	83	7	2	4	3	3	1	2	2
7.	2.4	4.0	74	6	4	5	4	2	3	3	4
8.	4.3	3.1	72	4	4	4	4	1	3	4	3
9.	5.1	3.9	59	—	4	3	4	3	4	3	4
10.	5.0	4.2	71	5	—	4	2	2	—	4	6
11.	5.0	4.5	74	6	1	2	3	1	2	1	5
12.	3.6	4.5	60	—	5	3	2	5	4	3	5
13.	8.0	5.0	65	8	4	2	3	1	3	2	1
14.	-1.2	3.6	87	10	2	1	2	—	—	—	—
15.	-2.2	2.7	79	7	2	2	1	1	1	1	—
16.	-6.0	1.7	65	5	2	1	—	—	—	—	—
17.	-6.3	2.1	72	7	2	3	2	1	2	1	1
18.	-8.2	1.6	71	7	1	2	1	—	—	—	—
19.	-7.9	1.5	67	9	1	1	1	2	1	2	1
20.	-5.7	2.8	64	7	2	1	2	3	3	2	1
21.	-7.6	1.7	67	—	1	—	3	2	1	2	—
22.	-7.0	1.8	79	—	2	1	2	1	3	3	1
23.	-4.0	2.2	70	—	2	2	1	2	3	3	2
24.	-2.0	2.1	64	—	3	4	3	1	5	2	2
25.	-0.4	3.5	78	6	3	4	2	4	2	1	1
26.	1.0	3.5	78	9	3	5	3	3	3	3	2
27.	3.0	5.2	91	10	4	3	2	3	2	1	3
28.	6.0	4.8	72	4	4	2	1	4	3	2	5

II.

Linkes Miljackauer.

Monat Februar.

Tage	Mittlere Tages- temperatur nach C.	Luftdruck in <i>mm</i>	Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in $\frac{1}{10}$ Horizont	Menge der Bacterienkeime in 1 Liter Luft						
					A	B	C	D	E	F	G
1.	— 1·2	3·5	82	—	5	4	3	4	2	2	2
2.	0·3	3·6	81	3	7	4	3	2	2	3	2
3.	2·4	4·1	79	—	4	3	6	5	3	3	1
4.	3·3	3·5	70	7	4	5	4	3	—	5	3
5.	1·7	3·2	65	5	2	4	2	4	2	1	4
6.	— 1·4	3·2	84	7	3	3	3	4	3	2	4
7.	2·3	4·3	76	6	6	4	4	2	4	3	5
8.	4·2	3·3	73	4	3	3	4	2	2	5	2
9.	5·0	4·1	61	—	7	5	5	4	3	3	1
10.	4·8	4·2	72	5	3	1	2	—	4	4	4
11.	4·9	4·6	75	8	2	4	4	—	2	4	5
12.	8·2	4·6	61	—	7	3	2	5	—	3	2
13.	7·9	5·4	67	8	3	3	4	5	4	2	3
14.	— 1·4	3·6	87	10	1	3	5	2	5	1	2
15.	— 2·4	2·6	82	7	4	2	3	3	1	3	2
16.	— 6·3	1·7	67	5	3	4	2	2	3	2	3
17.	— 6·6	1·9	71	7	3	3	3	3	1	4	1
18.	— 8·4	1·6	73	7	2	2	2	2	2	2	—
19.	— 8·1	1·4	69	9	3	1	4	5	—	5	2
20.	— 5·7	2·7	66	7	1	1	3	4	3	5	2
21.	— 7·7	1·6	69	—	2	2	2	3	—	3	4
22.	— 7·1	1·8	80	—	3	4	5	—	2	2	1
23.	— 4·1	2·3	73	—	3	4	3	3	3	1	—
24.	— 2·3	2·2	65	—	4	6	1	5	3	2	—
25.	— 0·6	3·7	78	6	3	2	1	2	4	2	1
26.	0·9	3·7	79	9	2	1	4	—	2	1	2
27.	3·0	5·5	93	10	4	3	3	3	—	2	3
28.	6·0	5·1	72	4	5	2	2	1	3	—	2

III.

Monat März.

Rechtes Miljackauer.

Tage	Mittlere Tages- temperatur nach C.	Luftdruck in mm	Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in $\frac{1}{10}$ Horizont	Menge der Bacterienkeime in 1 Liter Luft						
					A	B	C	D	E	F	G
1.	5·5	3·9	53	2	7	3	3	4	2	3	1
2.	4·4	5·5	87	—	8	4	4	4	2	4	2
3.	3·9	5·4	88	—	4	4	4	4	2	4	5
4.	4·8	5·3	81	—	4	4	3	3	4	5	2
5.	5·9	5·1	77	6	3	4	3	3	3	3	1
6.	2·6	5·0	93	10	2	5	3	3	5	4	3
7.	3·4	5·3	94	10	2	4	4	3	5	2	4
8.	4·1	5·2	86	5	5	5	4	2	3	1	6
9.	2·5	2·7	46	—	5	5	2	3	5	3	3
10.	6·0	5·8	83	—	6	5	5	3	2	4	2
11.	6·9	5·7	76	2	2	6	3	2	3	6	2
12.	8·2	5·9	74	—	3	3	4	4	6	2	2
13.	10·0	6·7	74	3	4	2	4	2	4	3	2
14.	11·0	8·1	87	8	5	2	5	2	2	4	2
15.	10·7	6·9	73	8	3	2	3	1	2	2	3
16.	5·3	5·7	90	10	3	2	2	1	2	1	1
17.	5·8	5·0	78	8	3	3	4	2	2	2	4
18.	4·9	5·1	82	10	2	3	2	3	2	7	4
19.	2·0	4·7	95	10	2	2	3	3	2	2	4
20.	2·7	5·6	94	10	3	2	2	3	3	1	2
21.	3·9	5·7	95	10	3	2	1	4	2	3	3
22.	2·7	5·2	97	10	3	2	3	2	3	5	2
23.	3·3	4·3	79	10	3	3	5	2	4	2	2
24.	2·6	4·2	80	8	4	2	4	3	2	3	2
25.	1·3	4·5	91	7	4	3	3	4	5	4	5
26.	1·8	4·2	90	7	3	3	1	4	4	1	7
27.	3·4	5·1	92	7	4	4	3	4	2	5	—
28.	5·8	5·3	83	3	4	4	4	3	3	2	2
29.	7·0	5·2	71	—	5	5	5	2	1	3	1
30.	7·3	5·7	76	—	5	1	2	2	4	5	3
31.	8·5	6·2	71	2	4	3	1	4	2	3	2

IV.

Linkes Miljackauer.

Monat März.

Tage	Mittlere Tages- temperatur nach C.	Luftdruck in <i>mm</i>	Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in $\frac{1}{10}$ Horizont	Menge der Bacterienkeime in 1 Liter Luft						
					A	B	C	D	E	F	G
1.	5·2	4·2	56	2	7	4	4	5	3	3	2
2.	4·1	5·8	90	—	7	4	4	5	2	4	2
3.	3·7	5·5	89	—	6	4	4	5	2	3	3
4.	4·6	5·6	83	—	4	4	5	4	4	6	3
5.	5·5	5·4	80	7	4	5	4	4	3	6	2
6.	2·0	5·3	96	10	4	5	4	3	6	2	3
7.	3·0	5·7	97	10	3	5	4	4	5	3	4
8.	3·7	5·6	88	5	5	4	4	3	3	3	3
9.	2·0	3·0	48	—	5	5	2	4	5	3	2
10.	5·7	6·2	86	—	5	4	5	4	3	4	2
11.	6·5	6·2	80	2	4	4	4	3	4	7	3
12.	7·8	6·3	77	—	4	6	3	5	6	5	2
13.	9·7	7·1	76	4	4	3	4	3	4	3	3
14.	10·2	8·6	87	8	5	4	6	3	3	5	2
15.	10·0	7·3	77	8	4	2	4	2	2	3	2
16.	5·0	6·2	91	10	3	3	3	2	3	5	2
17.	5·4	5·4	78	8	4	4	5	4	2	2	3
18.	4·4	5·4	84	10	3	2	2	3	2	3	6
19.	1·5	5·3	97	10	3	3	3	3	2	3	3
20.	2·4	5·7	96	10	4	4	3	3	3	2	5
21.	3·6	6·0	96	10	3	1	3	3	1	4	3
22.	2·3	5·5	79	10	2	4	4	3	3	6	3
23.	2·7	4·6	81	10	4	4	4	2	6	3	5
24.	2·1	4·5	83	8	4	4	5	4	4	4	7
25.	—0·9	4·5	93	7	4	3	3	4	5	5	5
26.	1·3	4·9	91	7	5	4	2	4	5	2	2
27.	3·0	5·7	96	7	4	6	4	4	5	5	3
28.	5·4	5·8	85	3	5	3	5	4	4	3	2
29.	6·7	5·4	72	—	5	6	6	3	3	2	3
30.	7·0	5·9	78	—	4	3	3	2	2	5	2
31.	8·3	6·6	74	2	6	4	3	6	4	4	3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [4_1896](#)

Autor(en)/Author(s): Fiucek Josef

Artikel/Article: [Bacteriologische Untersuchungen in Sarajevo. 529-535](#)