Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 14 (1923)

Heft: 1-2

Artikel: Experimentelle Beiträge zur Mikrobiologie der Getreidemehle. 1. Mitteilung [Fortsetzung]

Autor: Geilinger, Hans / Schaffer, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983045

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

zwar durch Behandeln mit kohlensaurem Kalk und Baryumazetat. Diese Vorbehandlung hat zudem den Vorteil, dass das Neutralisieren vor dem Zusatz der Silbernitratlösung nicht mehr nötig ist.

Das Verfahren gestaltet sich demnach wie folgt:

40 cm³ Wein werden durch Aufkochen mit 3 g reiner Tierkohle entfärbt. Das Filtrat wird mit reinem (präzipitiertem) kohlensaurem Calcium im Ueberschuss versetzt und nochmals zum Sieden erwärmt. Zum neuen Filtrat werden nach dem Erkalten langsam unter Umschütteln 8 cm³ einer 10%igen Lösung von Baryumazetat hinzugegeben. Hierauf wird wieder filtriert. 5 cm³ des (neutralen) Filtrates werden mit 2 Tropfen n/5-Silbernitrat versetzt, gemischt und mit 1 cm³ n/10-Natronlauge (unter Umschütteln) alkalisch gemacht. Die Probe wird im Dunkeln aufgestellt und die Zeitdauer bis zur deutlichen Reduktion beobachtet. — Man wird gut tun, die Reduktionsprobe 2—3-fach aufzustellen.

Obstwein reduziert auch nach diesem Verfahren sofort oder nach wenigen Minuten. Wesentliche Obstweinzusätze zum Traubenwein bewirken nach bisheriger Erfahrung Reduktion in 10—20 Minuten. Man wird in einzelnen Fällen notorisch reine Naturweine zur Vergleichung beiziehen müssen.

Experimentelle Beiträge zur Mikrobiologie der Getreidemehle.

Von Dr. HANS GEILINGER.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. F. Schaffer.)

1. Mitteilung:

Ueber koliartige Mehlbakterien. (Fortsetzung.)

VII.

Ueber einige mittels der Agglutinationsreaktion in Hinsicht auf diese Mikrobengruppe gemachte Beobachtungen.

Es ist eine schon seit etwa 2 Jahrzehnten bekannte und durch zahlreiche Arbeiten erhärtete Tatsache, dass die *Agglutinationsreaktion* zur Ermittlung des Kolicharakters eines Kurzstäbchens versagt. Beschränken wir uns auf die Anführung einiger diesbezüglicher Arbeiten der neueren Literatur. *Jaffé* [1]) weist auf die Beeinflussbarkeit von manchen Kolistämmen durch Typhusserum, auch durch Paratyphus- und Gärtnerserum. *Stickdorn* [2]) berichtet von 118 aus Kälberruhrfällen isolierten Kolistämmen, die sich bis auf einen morphologisch-kulturell nicht

[1]) L. c.

[2]) Untersuchungen über die der Koli-Typhusgruppe angehörigen Erreger von Kälberkrankheiten. C. f. B., I. Abt., O., **76**, 245 (1915).

unterscheiden liessen, von denen ein Teil durch einige polyvalente Seren leicht agglutiniert wurde, andere nur von dem eigenen monovalenten Serum beeinflusst wurden, während einige weder Agglutininbildung auslösten, noch Agglutinine banden. Auch *Christiansen*[1]) ermittelte an einem hunderte von Kulturen umfassenden Material einerseits bei für Kälber pathogenen Koliformen, andererseits bei solchen, die im Darme gesunder Kälber gefunden wurden, dass sich Vergärung und Agglutination gar nicht immer decken, während überdies Koliformen, die aus dem Darme gesunder Kälber herrühren, mit kälberpathogenen Kolistämmen agglutinatorisch sich übereinstimmend verhalten konnten. Immerhin ist bemerkenswert, dass «Stämme, die aus demselben Kalbe isoliert wurden und die inbetreff ihres Vergärungsvermögens identisch sind, sich in der Regel auch als inbetreff ihres Agglutinationsverhältnisses identisch ergeben». Aber auch mittels des Komplementbindungsverfahrens und der Präzipitationsreaktion ist man bei Identifizierungsversuchen bezüglich der Koligruppe nicht weiter gekommen. Hinsichtlich des ersteren sei auf die Arbeiten von *Amiradzibi*[2]) und *Christiansen*[3]) verwiesen, bezüglich des letzteren auf die Versuche von *Isabolinsky* und *Patzewitsch*[4]), die allerdings nur die qualitative Schichtprobe anwendeten. Den Angaben von *Jaffé* gegenüber weist *Reiter*[5]) nach, dass ein agglutinierendes polyvalentes Antikoliserum durch die Absättigung nach *Castellani* mittels Typhus- und Paratyphus B-Bakterien von seinen Partialagglutininen für diese Bakterienarten befreit werden und also streng spezifisch gemacht werden kann. Wie weit sich mit dem *Castellani*schen Absättigungsverfahren innerhalb der Koligruppe selber für diagnostische Zwecke etwas erreichen lassen wird, bleibt vorläufig eine offene Frage.

Waren somit die bei der Gruppe des *Bact. coli var. typica* mit den gebräuchlichen serologisch-diagnostischen Methoden gesammelten Erfahrungen nicht gerade vielversprechend, so ist schon der Vollständigkeit halber ihre Anwendung gegenüber der uns beschäftigenden Koliabart gerechtfertigt. Wir beschränkten uns auf die Anwendung der Agglutinationsreaktion. Bei dem kleinen vorliegenden Material muss ein endgültiger Entscheid über die Brauchbarkeit dieses Verfahrens noch ausstehend bleiben, doch liess sich immerhin eine gewisse Abklärung bestimmter Fragen erwarten. Da die morphologisch-kulturell übereinstimmenden Stämme «a», «b», «d», «e» und «f» von ein und derselben Mehlprobe herrühren, so dass hier gewissermassen ein analoger Fall vorliegt, wie bei den aus demselben Kalb gezüchteten und hinsichtlich ihres Gärvermögens sich deckenden Stämmen von *Christiansen*, so darf das vielleicht bei aller Reserve als Grund angeführt werden, auch hier agglutinatorische Uebereinstimmung zu erwarten; dann aber bietet besonders

---

[1]) L. c.

[2]) Ztschr. f. Immunitätsf. O., **6**, 338 (1910). Zit. bei *Conradi* und *Bierast*, Bact. coli commune als Krankheitserreger. Handbuch der pathogenen Mikroorg. von *Kolle* und *Wassermann*, 2. Aufl., Bd. VI, S. 505.

[3]) L. c.

[4]) Zur Frage über den diagnostischen Wert der Präzipitationreaktion bei der Infektion mit der Typhus-Koli-Gruppe und besonders bei Fleischvergiftungen. C. f. B., I. Abt., O., **70**, 192 (1913).

[5]) Ueber Agglutination durch Koli-Immunserum. Ztschr. f. Immunitätsf., O., **21**, 214 (1914). Zit. n. C. f. B., I. Abt., Ref. **63**, 229.

das wechselseitige Verhalten dieser Stämme und der kulturell abweichenden Organismen «c» und «H», die auch aus derselben Mehlprobe wie die eben erwähnten stammen, ein gewisses Interesse; überdies sollten die Verhältnisse der wechselseitigen Bildung von Partialagglutininen in bezug auf einige mehr oder weniger nahe Verwandte (Bact. herbicola, coli typicum, paratyphi B, typhi, enteritidis Gärtner) kurz berührt werden.

Zur Herstellung agglutinierender Sera bei Kaninchen verwendeten wir die folgenden 3 Stämme: 1. «h» aus dem Herzblut von Meerschweinchen Nr. 18 = «b» nach nochmaliger Tierpassaage, als ein typischer Vertreter der Unterart *Bact. coli var. luteoliq.* Dieser Stamm hatte seinerzeit einen charakteristischen Sektionsbefund mit ausgeprägter Nebennierenrötung ergeben («g», der Tierpassagestamm von «a» wurde nicht verwendet, weil er sich auf der Endoplatte als aus 2 Rassen zusammengesetzt erwiesen hatte.) — 2. «33» als den Meerschweinchenpassagestamm von «c», den dem gelben Säurebildner *Levys* sehr nahestehenden Mikroorganismus, der auch etwas Nebennierenrötung verursacht hatte. — 3. Den «Levans»-Stamm «H». Die Knappheit der zur Verfügung stehenden Versuchstiere auferlegte uns vorläufig die Beschränkung auf diese wenigen Organismen. Von Interesse wird besonders auch das Verhalten von agglutinierenden Herbikolaantiseren sein. Alle 3 Stämme werden vorerst wiederum zweimal über Gelatineplatten geschickt, wobei sich durchaus einheitliche Bilder ergeben. Das Impfmaterial wird aus während 24 Stunden bei 21° kräftig gewachsenen Schrägagarkulturen hergestellt durch $2^1/_2$-stündige Erwärmung der Kultur als solcher (1. Injektion) oder einer Aufschwemmung in physiologischer Kochsalzlösung (2. und 3. Injektion) auf 60°. Kontrollabimpfungen nach der Erhitzung ergaben jeweilen kein Wachstum. Die Verimpfungen erfolgten intravenös mit einem Intervall von 7 resp. 9 Tagen. Die Dosierung war folgende: 1. Injektion: 1 mittlere Oese; 2. Injektion: 10 mittlere Oesen; 3. Injektion: Die Hälfte des Agaroberflächenrasens. (Bei zweiter und dritter Injektion wird zuerst etwa der zehnte Teil der Dosis gegeben, der Rest nach 4—5 Stunden zwecks Vermeidung eventueller anaphylaktischer Störungen.)

Aoki und *Konno*[1]) machten seither in einer auf grossem Material fussenden Arbeit auf die Abhängigkeit der Beziehungen zwischen Haupt- und Mitagglutination von der Technik der Vorbehandlung an der Hand von Typhus- und Paratyphus B-Bazillen aufmerksam. Vorausgesetzt, dass wir die bei jenen Mikroben vorliegenden Verhältnisse als auch bei den Koliorganismen bestehend annehmen dürfen, so wäre nach den Ergebnissen dieser Autoren das agglutinierende Antiserum noch spezifischer im Sinne des kleineren Titers der Mitagglutination zu erhalten gewesen, wenn entweder mit etwas grösseren Dosen ($^1/_{10}$ Agar) begonnen oder noch eine weitere Injektion gemacht worden wäre. Noch bessere Resultate aber sind nach *Aoki* und *Konno* mit der subkutanen Vorbehandlung zu erreichen.

[1]) Studien über die Beziehungen zwischen der Haupt- und Mitagglutination. C. f. B., I. Abt., O., **86**, 139 (1921).

Die Tiere haben die Injektionen gut ertragen; sie reagierten mit Appetitlosigkeit, wozu sich nach der 2. und 3. Einspritzung etwa 24 Stunden dauernde Mattigkeit gesellte. 5 Tage nach der 3. Injektion erfolgte Probeagglutination: Das «h»-Serum weist gegenüber dem homologen Stamm einen Titer von 1:6400 auf, das «33»-Serum einen solchen von 1:3200, das «H»-Serum von 1:25600, wobei die Agglutination «feinflockig» ist. Physiologische Kochsalzlösung und Normalkaninchenserum 1/100 ergeben keine Agglutination. Die Entblutung erfolgte 6 («33» und «H»-Kaninchen), resp. 7 («h»-Kaninchen) Tage nach der dritten Injektion. Das Serum wird durch sterile Berkefeldkerzen filtriert.

Bezüglich der Technik der Ausführung der Agglutination selber ist zu erwähnen, dass 18—20 Stunden bei 37° gewachsene Schrägagarkulturen zur Verwendung kamen. Deren Rasen wurde bei Vermeidung des Kondenswassers in physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt und jeweilen gleiche Volumina Serumverdünnung und Bakterienaufschwemmung vermischt, wobei also eine halbmal so starke Serumkonzentration als in Wirkung tretend in Rechnung zu setzen war. Die Ablesung im Agglutinoskop (bei einigen Versuchen auch im hängenden Tropfen) erfolgte in der Regel nach 2-stündigem Aufenthalt im Thermostaten bei 37° und nach weiterem 22-stündigem Aufenthalt bei Zimmertemperatur. Zur Bestimmung der Titergrenze wurde die zweite Ablesung als massgebend erachtet. Als Kontrollen dienten Aufschwemmungen in physiologischer Kochsalzlösung und in normalem Kaninchen- resp. Pferdeserum (wo letzteres auch als Antiserum zur Verwendung kam, siehe unten), beide in 50-mal stärkerer Konzentration als die Endtiterverdünnung betrug.

Es wurden zunächst die Verhältnisse der Mitagglutination an den den 3 Antiseren homologen Stämmen sowie je einem Stamm von *Bact. coli commune* (Stamm «cyst.»), *Bact. coli var. albidoliquefac.* («Levans St.»), *Bact. paratyphi B* («Mörgeli»), und einem *Bact. typhi* («alt») geprüft, worüber die folgende *Tabelle XI* Auskunft gibt. Es kam dabei ab und zu auch im Normalkaninchenserum eine geringfügige Agglutination zustande. Zur Gewinnung grösserer Uebersichtlichkeit haben wir von der Wiedergabe der Kontrollen abgesehen und in den Fällen, wo Normalagglutinine in Wirkung traten, dies durch entsprechende Herabsetzung des die Intensität der Agglutination wiedergebenden Zeichens zum Ausdruck gebracht. Diese Zeichen haben folgende Bedeutung:

+++ = grobflockig, überstehende Flüssigkeit klar; ++ = mittelflockig; + = feinflockig; ± = sehr feinflockig; ÷ = Aufschwemmung nicht mehr ganz homogen; — = keine Agglutination; 0 = keine Probe angesetzt.

Auch verzichteten wir auf die Wiedergabe der Befunde nach 2-stündigem Aufenthalt bei 37°, die nicht erheblich von denen nach 24 Stunden abweichen.

Tabelle XI.

Bezeichnung des Stammes	Bezeichnung des agglut. Antiserum	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10 000	1:25 000
« h »	h	0	+++	+++	+++	++(+)	++	±	0	0
	33	+	+	÷	—	—	—	—	0	0
	H	0	÷	—	—	—	—	—	—	—
« 33 »	h	0	÷	÷*	—	—	—	—	0	0
	33	++	++	++	++	++	+	±	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
« H_e »	h	0	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	+	+	÷	—	—	—	—	0	0
	H	0	+++	+++	+++	+++	+++	++	+(+)	±
« Coli cyst. »	h	0	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	±	±	÷*	÷*	÷*	÷*	÷*	0	0
	H	0	±	±	±	÷*	÷*	—*	—	—
« Levans St. »	h	0	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	++(+)	++(+)	+(+)	+*	±*	—	—	—
«Paratyphus B, Mörgeli»	h	0	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	±?	÷?	—	—	—	—	—	—
«Typhus alt»	h	0	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	+(+)	±	÷	÷*	—*	—	—	—

Aus der Tabelle ergibt sich zunächst, dass der Endtiter des «h»- und «H»-Serums gegenüber jenem der Probeagglutination nur um ein Geringes gesunken ist, derjenige des «33»-Serums sich jedoch von 1/3200 auf 1/5000 erhöht hat. Soweit sich aus den geringen Graden der Mitagglutination — die Geringfügigkeit dieser Erscheinung hängt sehr wahrscheinlich mit der Technik der Kaninchen-Vorbehandlung (siehe *Aoki* und *Konno* l. c.) zusammen — entnehmen lässt, und soweit solche Schlüsse bei der Möglichkeit verschiedenen individuellen Verhaltens der Kaninchen bei dem kleinen Tiermaterial überhaupt zulässig sind, dürften zwischen den beiden gelb wachsenden Varietäten «h» und «33» etwas nähere Verwandtschaftsverhältnisse bestehen, während «H» eine Sonderstellung einnimmt. Wenn auch das «H»-Serum die beiden Gelben kaum beeinflusst, so wird doch der Stamm «H» deutlich vom «33»-Serum mitagglutiniert. Das dem Stamme «33» homologe Antiserum bedingt nämlich gegenüber den beiden anderen Stämmen bei 1/100 noch deutliche

und bei 1/200 angedeutete Mitagglutination, während das «h»- (gegenüber «33») und das «H»-Antiserum (gegenüber «h») dies nur einseitig in sehr geringem Grade tun. Das «33»-Serum scheint sich somit durch beträchtlicheren Rezeptorenreichtum auszuzeichnen, auch bei späteren Versuchen (siehe Tabelle XIII) zeigt sich dies bestätigt.

Da die bei diesen Agglutinationsversuchen in Betracht kommenden Mikroorganismen alle gute Beweglichkeit im hängenden Tropfen und im Geisselpräparat (die *Herbikola*-Stämme wurden daraufhin noch nachträglich untersucht), soweit sich dies abschätzen lässt, etwa gleich gute Ausrüstung mit gleichartigen Geisseln aufweisen, so darf das Moment der Oberflächenbeschaffenheit der Bakterien bei der Beurteilung der Verhältnisse der Mitagglutination unberücksichtigt bleiben.

Doch ist hier eine kritische Bemerkung bezüglich der Verwertung der Agglutinationsbefunde mit Normalserum am Platze. Da wir immer nur eine, nämlich die gegenüber der Endtiterverdünnung 50mal stärkere Konzentration der Normalsera verwendeten, so ist die Inrechnungsetzung im subtrahierenden Sinne gegenüber der ganzen jeweiligen Serie in fallenden Dosen des Antiserum genau genommen nur dann ohne Schwierigkeit durchzuführen, wenn sich der Befund der Verdünnung des Normalserum mit jenem der entsprechenden Verdünnung des Antiserum genau deckt, und zwar auch dann nur für diese und die weiteren fallenden Verdünnungen, indem eben alle diese Befunde als negativ zu veranschlagen sind. Oft, aber nicht immer, war das der Fall. Unterscheiden sich hingegen die Befunde der Agglutination der entsprechenden Verdünnungen des Normal- und des Antiserum graduell, so wird sich nicht leicht entscheiden lassen, wie weit man in der Berücksichtigung der positiven Befunde der höheren Verdünnungen gehen darf. Wir haben in der Tabelle diese Werte durch Sternchen (*) kenntlich gemacht. Der einzige Fall, wo sich daraus eine Unklarheit ergeben könnte, sei hier in extenso angeführt. Es handelt sich um die Frage der Mittagglutination von *Bact. coli, Stamm «cyst.»* im dem *«weissen Gasbildner»*, *Stamm «H»* homologen Antiserum. In *Tabelle XII* sind die betreffenden Befunde so wiedergegeben, wie wir sie protokolliert haben.

Tabelle XII.

Agglutination von «*Coli cyst.*».

	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10 000	1:25 000	1:100	1:500	1:1
«h»-Serum	0	+	±	—	—	—	—	0	0	+	0	—
«33»-Serum	+(+)	+(+)	+	+	+	+	+	0	0	+	0	—
«H»-Serum	0	+	+	+	±	÷	÷	—	—	0	±	—
										Normal-Kaninchen-Serum		NaCl-lösg. phys.

Da sich die Agglutinationsgrade der Verdünnungen 1/100 des «h»- und des Normal-Kaninchenserums decken, so kann hier von «spezifischer» Agglutination des «h»-Serum nicht die Rede sein. Da aber auch in der Verdünnung 1/500 des

Normalserums noch deutliche Agglutination eintritt, die sich graduell nur wenig von den entsprechenden Verdünnungen des «33»- und des «H»-Serum unterscheidet, so wird sich bei diesen beiden Seren der von den Normalagglutininen unbeeinflusste, wahre Endtiter nicht mit Sicherheit feststellen lassen. Doch lässt sich aus den Befunden immerhin entnehmen, dass die spezifischen Beziehungen zum «H»-Serum nicht sehr beträchtlich sein können, wogegen das «33»-Serum, das sich ja wie wir bereits sahen durch eine gewisse Polyvalenz auszeichnet, dies auch hier wieder in eigenartiger Weise dokumentiert, indem der Agglutinationsgrad bis zur höchsten geprüften Verdünnung 1/5000 derselbe bleibt. Man könnte versucht sein an Pseudoagglutination zu denken, wenn eben nicht die Kochsalzlösungskontrolle völlig negativ wäre. Die zu auffallend hoher Verdünnung reichende Mitagglutination beim «33»-Serum könnte auch durch die Summierung der gleichsinnig gerichteten Wirkungen von spezifischem Partialagglutinin und «Normalagglutinin» zustande gekommen sein. Die gerade beim Bact. coli besonders ausgeprägte Empfindlichkeit gegenüber «Normalagglutinin» beruht wohl auf Autoinfektion oder -Immunisation vom Darme aus.

Auch der *Levansstamm* unserer Stammkulturen wird vom «H»-Serum und zwar ausschliesslich von diesem agglutiniert, worin das Vorliegen spezifischer serologischer Beziehungen innerhalb dieser Koli-Untergruppe in charakteristischer Weise zum Ausdruck kommt. Ferner ist die Mitagglutination des *Typhusstammes* im «H»-Serum bemerkenswert.

Im nächsten Versuch (*Tab. XIII*) sollte nun die morphologisch-kulturelle Uebereinstimmung der Stämme «a», «b», «d», «e» und «f» des *Bact. coli var. luteoliquefac.* in serologischer Hinsicht bestätigt werden. Ueberdies unterwarfen wir die Frage der verwandtschaftlichen Stellung der 3 *Herbikola*-Stämme zu den Mehlkoliorganismen mit Hülfe unserer 3 agglutinierenden Antiseren einer weiteren Prüfung. (Es mussten diese Erhebungen vorläufig leider unvollständig bleiben, indem wir noch nicht in den Besitz entsprechender homologer Antiseren der Herbikolastämme gelangt sind.) Als Kontrollstämme wurden ausserdem wieder «c» (= «33») und «H» herangezogen.

Auch die Agglutinationsreaktion ergibt also die nahezu völlige Identität der Stämme «a», «b», «d», «e» und «f». Der aus Galle (Meerschweinchen Nr. 12) isolierte «d»-Stamm erreicht die Endtiterzahl (1:5000) wie der mit «h» identische Stamm «b» (Subkutis, Meerschweinchen Nr. 11), während «a», «e» und «f» sich um eine Spur weniger empfindlich verhalten (letzte Reaktion bei 1:2000); doch kann diesen kleinen Differenzen kaum eine Bedeutung beigemessen werden.

Während das «33»-Serum den mit «33» identischen Stamm «c» bis zur Endtiterdosis agglutiniert, «b» («h») bis 1:200 und «H» bis 1:500 noch allerdings nur sehr schwach beeinflusst, zeigen sich wiederum die beiden anderen Seren nicht oder weniger weit auf die entsprechenden heterologen Stämme übergreifend. Die Sonderstellung des «H»-Serum kommt zum Ausdruck durch das Fehlen einer Mitagglutination sowohl gegenüber «b» («h») als auch «c» («33»); das «h»-Serum aber zeigt eine Beeinflussung von «H» bis 1:200.

Tabelle XIII.

Bezeichnung des Stammes	Bezeichnung d. Antiserum	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10 000	1:25 000
«a»	h	+++	++(+)	++	++	+(+)	+	—	0	0
	33	++(+)	++	++	+	÷	—	—	0	0
	H	0	÷	—	—	—	—	—	—	—
«b» (= «h») (Kontrolle)	h	+++	+++	+++	+++	++(+)	++	+	0	0
	33	+	+	÷	—	—	—	—	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«d»	h	+++	+++	+++	+++	++(+)	++	+	0	0
	33	++	+	+	÷	—	—	—	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«e»	h	++	++	++(+)	++(+)	++	+	—	0	0
	33	++	+	+	+	±	÷	—	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«f»	h	++	++(+)	++	+(+)	+	+	÷	0	0
	33	++	+	+	+	±	÷	—	0	0
	H	0	÷	—	—	—	—	—	—	—
«Gelb M 4»	h	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	+	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«Gelb M 8»	h	±	÷	÷	—	—	—	—	0	0
	33	+	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«Gelb M 12«	h	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	—	—	—	—	—	—	—	0	0
	H	0	++(+)	++	+(+)	+*	±*	÷*	—	—
«c» (= «33») (Kontrolle)	h	±?	—	—	—	—	—	—	0	0
	33	+	+	+	+	+	+	±	0	0
	H	0	—	—	—	—	—	—	—	—
«H» (Kontrolle)	h	+	±	÷	—	—	—	—	0	0
	33	+	+	±	÷	—	—	—	0	0
	H	0	+++	+++	+++	+++	+++	++	+(+)	±

Die Vielgestaltigkeit des Rezeptorenbestandes des «33»-Serums dokumentiert sich nun unseres Erachtens besonders in dem Umstande, dass neben einer ziemlich weitgehenden Mitagglutination des «H»-Stammes auch eine solche der «a»-«f»-Reihe erfolgt, und zwar ergeben sich dabei in dieser Reihe beträchtlichere Differenzen als bei der Agglutination mit

dem homologen «h»-Serum. Am schwächsten mitagglutiniert wird der Stamm «b» = «h» (1:200), es folgen «d» (1:500), «a» (1:1000), «e» und «f» (1:2000). Alle diese Stämme werden durch das «H»-Serum so gut wie gar nicht beeinflusst. Das stützt unsere Auffassung der relativen Polyvalenz des «33»-Serums.

Was nun die drei *Herbikola*-Stämme anlangt, so ergibt sich auf den ersten Blick die Sonderstellung dieser Organismen. Dass die mitagglutinierende Wirkung der für die beiden gelb wachsenden Mehlkoli-Rassen homologen Seren nur angedeutet zum Ausdruck kommt, war besonders in bezug auf das «33»-Serum nicht ohne weiteres zu erwarten, fand sich doch eine weitgehende kulturelle Uebereinstimmung beim homologen «c»-Stamm einerseits und den Herbikola-Stämmen andererseits (siehe Abschnitt IV, diese Zeitschr., *12*, 237 ff.). Berücksichtigt man aber das den Vertretern der Koligruppe eigentümliche, individuelle und oft (anscheinend?) ganz ungesetzmässige Verhalten in serologischer Hinsicht, und erinnert man sich der immerhin bestehenden kulturellen Unterschiede zwischen «c» und den Herbikola-Stämmen (siehe z. B. das verschiedene Verhalten in Barsiekow-Milchzuckerlösung und in Lackmusmolke), des nur bei den letzteren Organismen ausgebildeten Vermögens der Zooglœenbildung, so sind diese Befunde gut zu verstehen und dürften zum mindesten ebensowenig wie die ermittelten anderen Unterschiede als ausschlaggebendes Argument gegen die Richtigkeit der Annahme gegenseitiger Umzüchtbarkeit dienen. Auch die Befunde von *Baerthlein*[1]), der nachwies, wie bei *Bact. coli* durch Mutation die Agglutinierbarkeit gegenüber dem homologen Serum verloren gehen kann, dürfen hier wohl als gleichsinniges Argument Erwähnung finden. Für verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Mehlkoli- und Herbikolagruppe scheint auch die starke Mitagglutination zu sprechen, die das «H»-Serum gegenüber dem «Gelb M 12»-Stamm bedingt, wenn nun auch andererseits gerade wegen der Unregelmässigkeit der serologischen Reaktionen in der Gruppe des *Bact. coli* im engern Sinne auch hier bei der Beurteilung eines solchen Einzelfalles grösste Vorsicht geboten ist. Um diese Erscheinung richtig beurteilen zu können, ist vor allem darauf hinzuweisen, dass die beiden Stämme «Gelb M 4» und «Gelb M 8» in Kaninchennormalserum 1:100 nicht agglutinierten, wohl hingegen «Gelb M 12» (++), dem gegenüber auch noch die Verdünnung 1:500 nach 24 Stunden feine Flockung (+) veranlasste. Dieser Stamm zeichnet sich im Vergleich zu den beiden anderen durch sein schleimiges Wachstum aus, wie auch schon (siehe Abschnitt IV, l. c. Bouillonkulturen) festgestellt wurde. Es wird nicht ohne weiteres zu entscheiden sein, ob und in wie weit hier auch unspezifische Vorgänge zur Geltung kommen, doch ist eine gegenüber dem Normalserum stärkere Einwirkung des agglutinierenden Serums nicht

[1]) Untersuchungen über Bact. coli mutabile. C. f. B., I. Abt., O. **66**, 21 (1912).

zu leugnen. Es ist in diesem Zusammenhang vielleicht nicht uninteressant, an den «*Bacillus capsulatus Herla*» zu erinnern, der dem *Bact. pneumoniae Friedländer* nahesteht, und bei welchem *Defalle* [1]) trotz der Ausbildung ausserordentlich dicker Schleimhüllen mit unregelmässiger und undeutlicher äusserer Begrenzung gute Agglutinabilität nachgewiesen hat, während ein Friedländerstamm diese Eigenschaft kaum erkennen liess.

Die beiden anderen Herbikolastämme verhalten sich gegenüber dem «H»-Serum ganz negativ. Ob das auf weitergehende Unterschiede innerhalb der Herbikolagruppe schliessen lässt, wird erst zu entscheiden sein, wenn an einem grösseren Material das Verhalten homologer und heterologer Seren durchgeprüft ist.

Tabelle XIV.

Bezeichnung des Stammes	Nr. des Aggl.-Versuchs	Zusammenstellung der bezüglich einiger «b»-, «a»- und «f»-Original- und Meerschweinchenpassagestämme festgestellten Endtiterverdünnungen des «h»-Serum. (1 : 5000 = Endtiter gegenüber dem homologen «h»-Stamm)	
Meerschw. 18 Herzbl. «h» (= «b») .	I	1 : 5000 ±	
Meerschw. 18 Herzbl. «h» (= «b») .	III	1 : 5000 +	
Meerschw. 11; «b»	II	1 : 5000 +	
«b» unbewegl. = «III»	III	1 : 5000 +	
Meerschw. 19 Herzbl. «k» (= «b») .	III	1 : 5000 +	
Meerschw. 7; «a»	II	1 : 2000 +	1 : 5000 —
Meerschw. 14 Herzbl. «g» (= «a») .	III	1 : 2000 ±	1 : 5000 ÷
«g, 1. Typ, gross» (= «a»)	III	1 : 1000 +	1 : 2000 ÷
«g, 2. Typ, klein» (= «a»)	III	1 : 1000 +	1 : 2000 ÷
Meerschw. 56 Herzbl. = «g, 1. Typ, gross» (= «a»)	III	1 : 1000 +	1 : 2000 ÷
Meerschw. 58 Herzbl. = «g, 2. Typ, klein» (= «a»)	III	1 : 1000 +	1 : 2000 ÷
Meerschw. 12 Herzbl. «f»	II	1 : 2000 +	1 : 5000 ÷
Meerschw. 54 Herzbl. (= «f») . . .	III	1 : 2000 +	1 : 5000 ÷

In einem weiteren (3.) Versuche wird nachgewiesen, dass durch die Tierpassagen an sich die Agglutinationsverhältnisse in keiner Weise verändert worden sind (Tabelle XIV); sowohl der Stamm «b», der mit «h» identisch ist und nur eine Meerschweinchenpassage weniger durchgemacht hat (und zwar auch, nachdem er vorübergehend in einer unbeweglichen Modifikation «III» — siehe Abschnitt V, Seite 160 — sich befunden hatte), als auch der Parallelpassagestamm «k» agglutinieren in annähernd derselben Intensität bis zum Endtiter 1:5000 mit dem homologen «h»-Serum. Auch die «a»- und «f»-Original- und Passagestämme

[1]) Recherches sur le rôle de l'enveloppe des microbes dans l'agglutination. Ann. de l'Inst. Pasteur, **16**, 595 (1902).

verhalten sich gegenüber diesem Serum fast übereinstimmend und zwar ein wenig weniger empfindlich als die «b»-Stämme; dabei zeichnet sich die kleine Gruppe der durch Variation entstandenen «g»-Typen mit ihren Passagestämmen «Meerschweinchen 56» und «M. 58» wieder durch noch etwas weitergehende Herabsetzung der Empfindlichkeit aus.

Ebensowenig lassen sich im Verhalten des Stammes «H» vor der weiteren Passage durch 4 Meerschweinchen einerseits und nach derselben andererseits (siehe Abschnitt V, Seite 156, mit «Md» bezeichnet) gegenüber unseren drei agglutinierenden Mehlkoliantiseren irgendwelche Unterschiede erkennen.

Die in Rede stehenden Mikroorganismen weisen bekanntlich auch bei Zimmertemperatur ein freudiges und auch recht rasches Wachstum auf. Genauere Feststellungen über das Temperaturoptimum haben wir nicht gemacht. Da wir aber bis anhin ausschliesslich Kulturmaterial zur Agglutination brachten, das bei 37° gewachsen war, so sollte noch wenigstens an einigen Stämmen geprüft werden, ob vielleicht die verschieden hohe, doch in beiden Fällen zusagende Kultivierungstemperatur einen Einfluss auf das Agglutinierungsvermögen der Kulturen ausüben könnte. Es war das umso berechtigter als auch vom *Bact. prodigiosum* bekannt ist,[1]) dass es (infolge Hüllenbildung?) seine Agglutinierbarkeit bei Kultivierung bei 37° einbüsst, wenn auch das Agglutininbildungsvermögen erhalten bleibt. Geprüft wurden die Stämme «h», «f», «c», «H» und «Gelb M 12» gegenüber dem «h»-Serum. Doch liessen sich ausser bei «c» keine Unterschiede zwischen den beiden Temperaturen erkennen; aber auch bei diesem Stamm sind sie ziemlich geringfügig, indem dessen bei 37° gewachsene Kultur gegenüber der Serumverdünnung 1/200 noch sehr feinflockige (±), gegenüber 1/500 keine Agglutination mehr ergab, während die bei 22° angegangene noch bei 1/1000 sehr feinflockig agglutinierte. Beide Kulturen ergaben in 1/100 verdünntem Normal-Kaninchenserum ebenfalls sehr feinflockige Agglutination.

Zum Schlusse sollte die Beeinflussung unserer Stämme durch je ein agglutinierendes *Paratyphus B-*, *Gärtner-* und *Typhusserum*[2]) geprüft werden. Die Möglichkeit einer solchen war nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, indem das «H»-Antiserum auch einen Typhusstamm zur Mitagglutination gebracht hatte. Zur Verwendung kamen die Stämme «*a*», «*b*», «*f*», «*c*», «*H*», «*Gelb M 4*», «*Gelb M 8*» und «*Gelb M 12*», die mit Ausnahme von «*Gelb M 12*» und der Kontrollstämme gegenüber dem

---

[1]) *Kolle* und *Wassermann*, Handbuch d. pathog. Mikroorg., 2. Aufl., Bd. II, 1913. *Paltauf*, Die Agglutination, S. 570.

[2]) Diese drei Antiseren sowie die beiden Kulturen «*Gärtner Zürich*» und «*Gärtner Berlin*» wurden mir vom Institut zur Erforschung der Infektionskrankheiten (Direktor: Prof. Dr. *Sobernheim*) durch freundliche Vermittlung des Herrn Dr. *Tomarkin* gütigst überlassen.

Paratyphusserum ein negatives Verhalten an den Tag legten.[1]) Es handelte sich um ein *Pferdeserum* vom Titer 1/5000, das die beiden *Paratyphus B*-Kontrollstämme «*Mörgeli*» und «*Nr. 2*» agglutinierte bis 1/2000 resp. 1/5000. Auf das Verhalten von «*Gelb M 12*» kommen wir sogleich zu sprechen. Als Kontrollserum diente ein Pferdenormalserum in der Verdünnung 1/100.

Im *Gärtner-Kaninchenserum* vom Titer 1/20000, der von den beiden *Enteritidis*-Kontrollstämmen «*Zürich*» (homolog) und «*Berlin*» erreicht wurde, zeigte keiner von den Prüfungsstämmen Agglutination; «*Gelb M 12*» ergibt auf Normalagglutinine zurückzuführende Flockung: 1/100 ++(+), 1/200 ++, 1/500 +, 1/1000 —; Kontroll-Normalserum: Kaninchenserum 1/400 +.

Im *Typhus-Pferdeserum* vom Titer 1/10000 ergibt sich wie *Tabelle XV* zeigt, eine geringfügige Beeinflussung von «*a*», «*b*», «*f*» und eine beträchtlichere von «*Gelb M 4*». Die übrigen Prüfungsstämme, also auch «*H*» verhalten sich negativ.

Tabelle XV.

Agglutination im Typhus-Antiserum.

Bezeichnung des Stammes	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000	Normal-Pferdeserum 1:50	Normal-Pferdeserum 1:200	phys. NaCl-L.
«a»	+++	++(+)	++	÷	—	—	—	+++	++	—
«b»	+++	++(+)	+(+)	÷	—	—	—	+++	++	—
«f»	+++	++(+)	+(+)	+	÷	—	—	+++	++	—
«c»	++	++	+	±	÷	—	—	++(+)	++	—
«H»	++	+(+)	÷	÷	—	—	—	++	+(+)	—
«Gelb M 4»	+++	++	+	÷	—	—	—	+	—	—
«Gelb M 8»	++(+)	+(+)	+	—	—	—	—	+++	+(+)	—
«Gelb M 12»	++	++	++	+	±	—	—	+++	++	—
«Typhus alt»	++	++(+)	++(+)	++(+)	++(+)	++	++	++	+(+)	—
«Typhus Nr. 11»	++	++(+)	++(+)	++	+	±	—	+(+)	±	—

Was nun die Ausflockung von «*Gelb M 12*» im *Paratyphus B-Serum* anlangt, so zeichnete sich diese durch ihre Hochgradigkeit aus in den

[1]) Immer bei Berücksichtigung durch Subtraktion der manchmal beträchtlichen Normalagglutination!

Verdünnungen 1/50, 1/100 und 1/200. Es wurden hier Riesenflocken beobachtet von oft langgestreckter und fadenartig zulaufender Form. Letzteres liess Fadenreaktion vermuten, die Röhrchen blieben nämlich bei den letzten Versuchsreihen mit Paratyphus-, Gärtner- und Typhusserum bis zur zweiten Beobachtung nach 24 Stunden bei 31° stehen; im Hängetropfen liess sich aber nur die gewöhnliche haufenweise Bakterienverklumpung feststellen. In den folgenden Verdünnungen nimmt dann der Agglutinationsgrad rasch ab: 1/500 ++(+), 1/1000 +, 1/2000 ÷, 1/5000 —. Nun ist aber auch in der Pferde-Normalserumkontrolle 1/100 die Ausflockung hochgradig [++(+)]. Schon früher sind wir dieser Erscheinung bei diesem Stamm in Kaninchen-Normalserum begegnet, wo sogar in der Verdünnung 1/500 nach 24 Stunden noch feine Flockung eingetreten war. Aehnlich wie dort lässt sich auch hier eine verhältnismässig geringfügige Verstärkung einer schon im Normalserum vorhandenen ausflockenden Wirkung beobachten. Im Gärtner- und Typhusserum tritt bei diesem Stamm keine erkennbare spezifische Mitagglutination auf, während umgekehrt im Typhusserum der Stamm «*Gelb M 4*» deutliche Beeinflussung zeigt.

Wir machten überhaupt mit unseren Pferdenormalseren die Beobachtung, dass in der Regel bedeutend stärkere Agglutination eintrat als beim Kaninchen-Normalserum und finden damit die Angaben von *Bürgi* und *Mamlok*[1]) bestätigt.

Wir stellen im Folgenden in *Tabelle XVI* einige Beispiele solcher Befunde zusammen:

Tabelle XVI.

Normalagglutination von:

Stamm	Tabelle	Versuch mit:	Normalserum	Agglutination mit Normalserum
		Stamm «b» resp. «h».		
«h» (= «b»)	XI	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. 1/100	—
«h» (= «b»)	XI	«33»-Ser.	» » 1/100	—
«h» (= «b»)	XI	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«b»	XIII	«h»-Ser.	» » 1/100	—
«b»	XIII	«33»-Ser.	» » 1/100	—
«b»	XIII	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«h» (= «b»)	XIV	«h»-Ser.	» » 1/100	—
«h» (= «b»)	Bei 22 und 37° gew. Kult.	«h»-Ser.	» » 1/100	÷
«b»	Paratyphus-Serum		Pferde-Ser. 1/100	+++
«b»	Gärtner-Serum		Kaninchen-Ser. 1/400	—
«b»	Typhus-Serum (XV)		Pferde-Ser. 1/50 1/200	+++ ++

[1]) *Kolle* und *Wassermann*, Handbuch d. pathog. Mikroorg., 2. Aufl., Bd. II, 1913. Zit. bei *Paltauf*, Die Agglutination, S. 517.

Tabelle XVI (Fortsetzung).

Stamm	Tabelle	Versuch mit:	Normalserum	Agglutination mit Normalserum
		Stamm «c» resp. «33».		
«33» (= «c»)	XI	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. 1/100	÷
«33» (= «c»)	XI	«33»-Ser.	» » 1/100	±
«33» (= «c»)	XI	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«c»	XIII	«h»-Ser.	» » 1/100	+
«c»	XIII	«33»-Ser.	» » 1/100	+
«c»	XIII	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«c»	Bei 22 und 37° gew. Kult.	«h»-Ser.	» » 1/100	±
«c»	Paratyphus-Serum		Pferde-Ser. 1/100	++
«c»	Gärtner-Serum		Kaninchen-Ser. 1/400	—
«c»	Typhus-Serum (XV)		Pferde-Ser. 1/50 1/200	++(+) ++
		Stamm «H» resp. «Md».		
«H»	XI	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. 1/100	—
«H»	XI	«33»-Ser.	» » 1/100	÷
«H»	XI	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«H»	XIII	«h»-Ser.	» » 1/100	—
«H»	XIII	«33»-Ser.	» » 1/100	—
«H»	XIII	«H»-Ser.	» » 1/500	—
«H» und «Md»	Im Anschluss an Tabelle XIV		Kaninchen-Ser. 1/100 1/500 u. 1/1000	± — } bis z. 2. Ables. nach 20 Std. bei 37°
«H»	Bei 22 und 37° gew. Kult.	«h»-Ser.	» » 1/100	÷ ; ± (Kultur bei 22° gewachsen)
«H»	Paratyphus-Serum		Pferde-Ser. 1/100	++(+)
«H»	Gärtner-Serum		Kaninchen-Ser. 1/400	—
«H»	Typhus-Serum (XV)		Pferde-Ser. 1/50 1/200	++ +(+)
		Stamm «Gelb M 4»		
«Gelb M 4»	XIII	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. 1/100	—
»	XIII	«33»-Ser.	» » 1/100	—
»	XIII	«H»-Ser.	» » 1/500	—
»	Paratyphus-Serum		Pferde-Ser. 1/100	+
»	Gärtner-Serum		Kaninchen-Ser. 1/400	—
»	Typhus-Serum (XV)		Pferde-Ser. 1/50	+
»	» » »		» » 1/200	—
		Stamm «Gelb M 12».		
«Gelb M 12»	XIII	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. 1/100	++
»	XIII	«33»-Ser.	» » 1/100	++
»	XIII	«H»-Ser.	» » 1/500	+
»	Bei 22 und 37° gew. Kult.	«h»-Ser.	» » 1/100	+(+); ++(+) (Kultur bei 37° gewachsen)
»	Paratyphus-Serum		Pferde-Ser. 1/100	++(+)
»	Gärtner-Serum		Kaninchen-Ser. 1/400	+
»	Typhus-Serum (XV)		Pferde-Ser. 1/50 1/200	+++ ++

Tabelle XVI (Schluss).

Stamm	Tabelle	Versuch mit	Normalserum	Agglutination mit Normalserum
			Stamm «Typhus alt».	
«Typhus alt»	XI	«h»-Ser.	Kaninchen-Ser. $^1/_{100}$	±
»	XI	«33»-Ser.	» » $^1/_{100}$	+(+)
»	XI	«H»-Ser.	» » $^1/_{500}$	±
»	Typhus-Serum (XV)		Perde-Ser. $^1/_{50}$	++
			$^1/_{200}$	+(+)

* * *

Wiederholen wir zusammenfassend, zu welchen Ergebnissen die vorliegenden Agglutinationsversuche uns führen: Die morphologisch-kulturelle *Uebereinstimmung der Stämme «a», «b», «d», «e» und «f»* wird *durch die Agglutinationsreaktion* in serologischer Beziehung *bestätigt* (Agglutinierbarkeit bis zu annähernd gleicher Titergrenze durch das auf den Meerschweinchenpassagestamm «h» von «b» homologe Antiserum). Durch Meerschweinchenpassage konnte bei diesen Stämmen, solange sie kulturell unverändert waren, keine Veränderung der Agglutinabilität festgestellt werden, hingegen wird *bei den Varianten von «a»* ein geringfügiges, doch regelmässiges *Zurückgehen des Titers* beobachtet, das auf den Vorgang der Variation zurückzuführen sein dürfte. Gleiches bezüglich der Wirkungslosigkeit der Tierpassagen gilt auch für den «weissen Gasbildner» Stamm «H».

Man bekommt den Eindruck, dass sich auch agglutinatorisch eine gewisse Verwandtschaft der «a»-«f»-Reihe einerseits, von Stamm «c» resp. «33» andererseits dokumentiert, doch kommt dem «33»-Serum ein stärkeres Agglutinationsvermögen gegen die «a»-«f»-Reihe zu als umgekehrt dem «h»-Serum gegen «33» resp. «c». Auch der «weisse Gasbildner» Stamm «H» wird durch die den «gelben Gasbildnern» homologen Seren, und zwar wiederum durch das «33»-Serum etwas stärker, beeinflusst, während das ihm homologe Serum gegenüber der «a»-«f»-Reihe und «33» («c») kaum eine Einwirkung zeigt. Immer ist bei diesen Ueberlegungen auch nicht zu vergessen, dass die Uebersichtlichkeit der Ergebnisse getrübt werden kann durch die Individualität des serumliefernden Tieres, die Technik der Immunisierung, welche wir allerdings für die drei Seren genau übereinstimmend durchführten und schliesslich selbst durch die Eigenart der die zu agglutinierenden Bakterien liefernden Kultur.

Die Sonderstellung von «H» gegenüber den beiden «gelben Gasbildnern» dürfte auch darin zum Ausdruck kommen, dass nur sein homologes Antiserum gegenüber einem Levansstamm unserer Stammkulturen, aber auch einem Typhusstamm und dem Herbikola-Stamm «Gelb M 12» von Wirkung war.

Die vorliegenden Mehlkoli zeigen sich in ihrer spezifischen Ausflockbarkeit wenig oder nicht abhängig von dem Umstande, ob sie bei 22 oder 37° gewachsen sind.

Während das «H»-Serum einen Typhus-Stamm deutlich beeinflusste, werden durch ein Typhus-Serum «a», «b» und «f» undeutlich, der Herbikola-Stamm «Gelb M 4» ziemlich stark mitagglutiniert. «Gelb M 12» hingegen wird durch ein Paratypus B-Serum deutlich spezifisch ausgeflockt. Es ist also ein verschiedenes Verhalten der Herbikola-Stämme in agglutinatorischer Beziehung festzustellen.

Pferde-Normalserum wirkte in der Regel stärker agglutinierend als Kaninchen-Normalserum.

Wenn also auch im übereinstimmenden Verhalten der «a»-«f»-Reihe, der Agglutination eines heterologen Levans-Stammes durch unser «H»-Serum ein regelmässiges Verhalten festzustellen ist, so bleibt es doch noch eine offene Frage, inwieweit sich Gesetzmässigkeiten an einem grösseren Material nachweisen lassen. Auffallend ist das verschiedenartige Verhalten der Herbikola-Stämme gegenüber den drei Mehlkoli-Seren. Mit Hülfe von agglutinierenden Antiseren mit hohem Partialagglutiningehalt, wie sie nach der Methodik von *Aoki* und *Konno* (l. c. und eod. loc. S. 330) wohl auch bei der Koligruppe unschwer herzustellen sein werden, dürften sich Hand in Hand mit dem Studium des kulturell-biochemischen Verhaltens weitere Anhaltspunkte für die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Mikroorganismengruppe gerade im Hinblick auf die uns hier beschäftigende Untergruppe gewinnen lassen.

Bern, im September 1921.