



Title	Meitauzaに生ずる毛黴屬新種に関する研究
Author(s)	施, 有光
Citation	札幌博物学会会報, 15(1), 13-22
Issue Date	1937-07-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/64208
Type	journal article
File Information	Vol.15No.1_002.pdf



Untersuchungen über eine neue *Mucor*-Art auf "Meitauza" aus China

Von

SHIH You Kuang

(施 有 光)

Aus dem Laboratorium für Angewandte Mykologie des Landwirtschaftlichen
Instituts der Kaiserlichen Hokkaido-Universität, in Sapporo, Japan

Unsere bisherigen Kenntnis über die Flora von chinesischen Gärungsmikroorganismen und Gärungsprodukten verdanken wir den Untersuchungen von GUPPY(8), CALMETTE(2), ELJKMANN(6), WEHMER (38-40), CHRZASZCZ(4), UYEDA (34), UYENO (35, 36), SAITO (21-27), OKAZAKI (18), STUART (31), NAKAZAWA (17), CHOU (3), YAMAZAKI (47-51), WEI (41), LIU (14), SATO (28), SHIH (29), u.s.w. Unter den durch die oben erwähnten Autoren gefundenen Schimmelpilzen gibt es ziemlich viele *Mucor*-Arten, wie *M. Rouxii* (CALM.) WEHMER, *M. javanicus* WEHMER, *M. debius* WEHMER, *M. cambodja* CHRZASZCZ, *M. recemosus* FRES., *M. circinelloides* VAN TIEG., *M. mandshuricus* SAITO, etc. Alle diese *Mucor*-Arten sind aus verschiedenen chinesischen Hefen, welche in verschiedenen Städten hergestellt werden und daher verschiedene örtliche Namen haben, isoliert worden. Einige von diesen werden als wesentlich verzuckernde Arten betrachtet. Ausserdem ist von WEI (41) *M. sufu* n. sp. als der erregende Pilz zur Bereitungen von sogenanntem "Fuyü" oder gegorenem Soja Bohnenkäse angesehen worden. Trotz zahlreicher, dem chinesischen Gärungsprodukte gewidmeten Untersuchungen ist das Studium dieser nützlichen Mikroorganismen bis jetzt noch nicht abgeschlossen. Weil noch keine Literatur über das sogenannte "Meitauza" existierte, habe ich die folgenden Untersuchungen ausgeführt.

I. Einiges über das Untersuchungsmaterial und seine Bereitung.

Das sogenannte "Meitauza" ist der gegorene Abfall der Soja-Bohnen, die zur Bereitung von "Taufu" oder Bohnenkäse verwendet werden. Der nicht gegorene Abfall der Soja-Bohnen wird gewöhnlich in den meisten Gegenden unseres Landes als Schweinefutter benutzt; jedoch wird derselbe an manchen Orten, wie z. B. in Wuchang, Hankow und Hanyang, auch als Nahrungsmittel

für Menschen verwendet nach natürlicher Gärung. Bei dem letzten Verfahren wird der Abfall zuerst in rundliche Blöcke, welche 10–14 cm im Durchmesser, in der Mitte 2–3 cm und am Rande 1–1,5 cm dick sind, geformt. Dann werden diese Blöcke in einen Topf von geeigneter Grösse gelegt und dieser letztere zur Gärung in einen Raum mit geringer Lüftung gebracht. Nach 10–15 Tagen, sind diese Blöcke gänzlich mit schneeweissen Mycelien bedeckt, ähnlich wie eine Reinkultur. Dann setzt man die Blöcke einige Stunden dem Sonnenlicht aus, um die während des Wachstums der Pilze sich bildenden Schimmelgerüche und Feuchtigkeit zu entfernen; hierauf sind sie fertig für den Markt.

Es heisst, dass das vorzüglichste "*Meitauza*" nicht bei heissem Wetter bereitet werden kann, sondern gewöhnlich in Winter hergestellt wird. Es ist selbstverständlich, dass bei höherer Temperatur die Bakterien anstatt der wünschenswerten Schimmelpilze rasch wachsen und so das Gärungsprodukt verderben.

Zur Speisebereitung wird das "*Meitauza*" entweder in pflanzlichem Oel gebraten oder mit Gemüse zusammen gekocht und verschiedene Gewürze hinzugefügt. Diese Speise gilt bei vielen für köstlich von Geschmack und für sehr nahrhaft.

Das Versuchsmaterial bekam ich durch Briefpost aus Wuchang. Dieses war darin noch auf seiner Oberfläche mit dicken Mycelien, welche flaumig und weissgrau gefärbt waren, bedeckt. Seine Gestalt und Grösse waren ungefähr dieselben wie oben beschrieben. Durch die gewöhnliche Züchtungsmethode habe ich daraus eine *Mucor*-Art isoliert. In dem Folgenden werden nur die morphologischen und physiologischen Eigenschaften dieses Pilzes untersucht.

II. Morphologisches.

Nach der Natur der verschiedenen Nährsubstrate, am besten auf gedämpftem Reis und Soja-Bohnenkäse, bildet der Pilz einen dicken Rasen 1,5 bis 4,5 cm hoch, welcher anfangs schneeweiss aber später schwach gelblich bis graulich gefärbt ist.

Die *Sporangienträger* sind erst aufrecht, sinken aber bald, hauptsächlich in der oberen Hälfte, um. Sie sind corymbus oder sympodial verzweigt, in der Reife selten einfach. Durchschnittlich besitzt jeder 2 bis 10 oder mehr Sporangien. Sie erheben sich meistens von kriechenden Luftmycelien oder von Substratmycelien. Nach der Natur der Kultursubstrate zeigen ihre Dimensionen grosse Verschiedenheit, 1,5 bis 4,5 cm in Höhe, 6,9 bis 29,5 μ (Maximum 41 μ) in Breite. Meistens haben Sie gedrängte Querwände, besonder in dem Teil nahe bei den Sporangien, in welchem sie etwas schmaler werden. Sie sind glattwandig und farblos, sogar in älteren Kulturen.

Die *Sporangien* charakterisieren sich so, dass selbst an den gleichen

Sporangienträgern, die zuerst gewachsenen immer viel grösser als die späteren sind, meistens aufrecht, sehr selten gebeugt. Wenn jung, sind sie farblos, nehmen aber nach und nach eine gelbliche oder gelbbraune Farbe an; kugelig, 16 bis 20μ von abortiven Formen, bis 98μ im Maximum, meist 56 bis 84μ im Durchmesser, mit feinen Nadelchen und zerfliessender Wand. Im Wasser verschwinden die feinen Nadelchen (Kristalle von Calciumoxalat).

Kolumellen sind glattwandig, farblos oder gelblich, meistens kugelig, manchmal oval, ellipsoidisch, oder kegelförmig, $6,9-39,1 \times 8,6-45\mu$, meistens $18-35\mu$ im langen Durchmesser.

Die *Sporen* sind meistens kugelig, manchmal eiförmig oder nierenförmig, glattwandig, farblos, $4,6-11,5 \times 5,2-18,4\mu$. Sie sind zahlreich in grössere Sporangien vorhanden, aber nur 4 bis 10 in abortiven Formen.

Intercalare *Chlamydosporen* auf CZAPEKschem-Agar bilden sich nach 2 Tagen und kommen sehr häufig in alter Kultur vor. Sie bilden sich entweder in Luftmycelien oder in Sporangienträgern, anfangs farblos, später gelblich, mit dicker Membran. Sie sind zuerst in langen Ketten, trennen sich jedoch in alter Kultur und haben verschiedene Gestalt, cylindrisch, tonnenförmig, eiförmig bis kugelig. Ihre Grösse variiert zwischen $6,9-20,7\mu$ Länge und $9,2-27,6\mu$ Breite.

Zygosporen und auch sogenannte "Hefebildung" kamen nirgends zur Beobachtung.

III. Physiologisches.

1. Kultur-Eigenschaften.

(a) Auf festen Substraten wie Nähragar, Glukoseagar, CZAPEKschem Agar, Kojiagar, und HANSENSchem Nährboden für Hefe wuchs der Pilz fast gleichmässig gut, aber am besten auf den letzten zwei Substraten.

(b) Auf flüssigen Substraten von Koji-Extrakt wuchs er ebenso gut wie auf festen, und dabei zeigten sich unter der Pilzdecke deutlich grosse Gasblasen.

(c) Auf Kartoffelblock wuchs er so kräftig, dass man den durch die dichten Mycelien bedeckten Block nicht sehen konnte, von grauer Farbe in der Reife. Der Kartoffelblock wurde schwach verzuckert.

(d) Auf gedämpftem Reis wuchs er viel besser als auf den vorher erwähnten Nährsubstraten, gab nach 3 Tagen bei 27°C einen Rasen bis $4,5\text{ cm}$ Höhe, welcher anfangs schneeweiss, später schmutzig gelblich und zuletzt schwach graulich war.

(e) Auf Soja-Bohnenkäse und dessen Abfall zeigte sich auch sehr starkes Wachstum, $3,5$ bis $4,5\text{ cm}$ hoch, und erschienen fast die gleichen Kulturmerkmale wie auf dem gedämpften Reis.

(f) Wenn auf Kojigelatine gezüchtet wurde, war die Gelatine bei 20°C

nach 7 Wochen noch nicht verflüssigt, was nachher nur mit Schwierigkeit geschah. Dabei wuchs er ziemlich gut und wies weisse bis grauliche Mycelien auf.

(g) Kuhmilch konnte der Pilz nach 2 Tagen gerinnen lassen, und dieselbe wurde sehr schnell verflüssigt. Die Flüssigkeit war klar gelb gefärbt und zeigte starke alkalische Reaktion.

2. Temperatureinfluss.

Diese Versuche wurden folgendermassen ausgeführt: 25 ccm CZAPEKSche Lösung in drei 100 ccm Kolben wurden mit dem Pilz geimpft und nach 6 Tagen verschiedenen Temperaturen ausgesetzt; dann wurde die Flüssigkeit durch Filtrierpapier filtriert; die Pilzdecken auf dem Filtrierpapier wurden mit destilliertem Wasser gewaschen und im Wassertrockenschrank zur Bestimmung der Pilzernte getrocknet. Das Resultat schildert die folgende Tabelle.

Tabelle I. Die Pilzernte bei verschiedenen Temperaturen.

Versuchstemperatur (°C)	10	15	20	27	32	37	42
Pilzernte, Mittelwerte (mg)	4,5	22,0	26,5	27,0	38,0	15,5	—

(— bedeutet kein Wachstum)

Aus dieser Tabelle entnehmen wir, dass der Pilz am kräftigsten bei 32°C wuchs. Er zeigte schlechtes Wachstum bei 10°C, aber bei 42°C wuchs er gar nicht. Nach HANZAWA (10) und YAMAMOTO (45, 46) ist der Pilz eine psychrophile Art.

3. Der Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration.

In diesem Versuch wurde der Pilz in 100 ccm Kolben mit 25 ccm CZAPEKScher Lösung gezüchtet, und als Pufferlösung wurden 2 ccm McILVAINESche Standard-Pufferlösung zu jedem Kolben nach getrennter Sterilisierung zugefügt. Nach 6 Tagen bei 32°C wurde die Pilzdecke getrocknet und bestimmt. Die pH-Werte wurden durch Quinhydrin-Elektroden-Methode bestimmt.

Tabelle II. Die Pilzernte bei verschiedenen pH-Konzentrationen.

pH vor Kultur	2,10	3,05	3,58	4,25	4,73	5,54	5,90	6,31	6,71
pH nach Kultur	2,10	3,06	3,59	4,32	5,79	6,26	6,33	6,77	6,75
Pilzernte, Mittelwert (mg)	—	8,0	19,0	19,5	42,0	41,0	41,0	41,5	39,5

(— bedeutet kein Wachstum)

Der Pilz zeigte kein Wachstum bei pH 2,10, aber bei pH 3,05–6,71 wuchs er mehr oder weniger stark, am stärksten bei pH 4,73, am schwächsten bei pH 3,05, und bei pH 5,54, 5,90 und 6,31 hatte er fast die gleichen Werte. Die optimale Wasserstoffionenkonzentration für das Pilzwachstum ist pH 4,74. Aus diesem Resultat können wir auch sehen, dass die Kulturflüssigkeit nach Kultur mehr oder wenig alkalisch wird.

4. Der Einfluss der Kohlenstoff-Quelle.

Dieser Versuch wurde auch im 100 ccm Kolben mit 25 ccm CZAPEKSEHER Lösung ausgeführt, ohne Rohrzucker, anstatt dieses wurden 4%ige Versuchskohlenstoffverbindungen zugefügt (jedoch Stärke zu 2%). Nach 10 Tagen bei 32°C wurde die Pilzernte bestimmt.

Tabelle III. Die Pilzernte auf verschiedenen Kohlenstoffverbindungen.

C-Verbindungen	Pilzernte, Mittelwerte (mg)	Nachweis von Alkohol
Maltose	86,0	+
Saccharose	17,0	—
Laktose	Kein Wachstum	—
Glykose	76,0	+
Lävulose	93,0	+
Galaktose	87,5	+
Mannit	35,0	—
Mannose	120,5	+
Stärke	39,5	— (Verzuckert)
Inulin	15,0	—
Dextrin	51,5	—

(+ bedeutet das Vorhandensein, und — das Fehlen des Alkohols)

Wie die Tabelle zeigt, wuchs der Pilz nicht auf Laktose, sehr schwach auf Saccharose und Inulin, schwach auf Mannit, Stärke und Dextrin, gut auf Glykose, Lävulose, Galaktose und Maltose, aber am besten auf Mannose. Der Pilz bildete Alkohol auf Maltose, Lävulose, Galaktose, Glykose und Mannose, aber auf Sacharose, Laktose, Mannit, Inulin und Dextrin nicht. Die Stärke wurde verzuckert.

5. Der Einfluss der Stickstoff-Quelle.

Der Versuch wurde nach der gleichen Methode, wie oben beschrieben, ausgeführt, mit Ausnahme, dass anstatt der Kohlenstoffverbindungen 1% verschiedene Stickstoffverbindungen benutzt wurden.

Tabelle IV. Die Pilzernte auf verschiedenen Stickstoffverbindungen.

N-Verbindungen	Pilzernte, Mittelwerte(mg)
Pepton	78,5
Asparagin	68,5
Casein	68,0
Ammoniumsulfat	44,0
Glykokoll	36,5
Ammoniumnitrat	28,5
Lecithin	27,0
Ammoniumchlorid	19,5
Eiweissalbumin	11,5
Natriumnitrat	10,0

Nach diesem Resultat scheint es, dass als organische N-Quelle Pepton am günstigsten und Ammoniumsulfat für den Pilz ein gute unorganische N-Quelle ist.

6. Gärversuch auf Zucker-Arten.

Bei diesem Versuche wurde der Pilz in HANZAWASche V-artig gebogene und etwa 4 ccm fassende Gärröhrchen geimpft. Als Nährflüssigkeit wurde CZAPEKSche Lösung mit 5%igen Versuchszucker-Arten verwendet. Das Volumen der gebildeten CO₂ wurde in mm folgendermassen angegeben.

Tabelle V. Gasbildung.

Zucker-Arten	Gasbildung (mm)
Maltose	26
Saccharose	—
Laktose	—
Glykose	22
Lävulose	15
Galaktose	Spur
Mannose	32
Mannit	—
Xylose	Spur
Raffinose	—
Arabinose	—

(— bedeutet keine Gasbildung)

Hieraus entnehmen wir, dass der Pilz Gas auf Maltose, Glykose, Lävulose, Mannose und Xylose, aber nicht auf Saccharose, Laktose, Mannit, Raffinose und Arabinose bildet.

7. Alkohol- und Säurebildung.

Um diesen Versuch auszuführen, impfte ich den Pilz in 300 ccm Kolben mit 200 ccm Koji-Extrakt. Nach 10 Tagen bei 32°C wurden 50 ccm der Kulturflüssigkeit mit 0,1 n-NaOH titriert. Man destillierte dann 100 ccm von der gebliebenen Flüssigkeit und bestimmte ihren Alkoholgehalt quantitativ. Das Resultat zeigt sich folgendermassen.

Tabelle VI. Alkohol- und Säurebildung.

	Alkohol Gewichts-Proz.	Säure in 50 ccm Kulturflüssigkeit
Versuchsproben	1,41	6,4 ccm NaOH
Kontrolle	—	11,2 „ „

Aus dem obigen Versuch auf pH-Konzentration entnehmen wir, dass die kultivierten Flüssigkeiten mehr oder weniger alkalisch wurden; ferner sahen wir oben, dass auf Milch die alkalische Reaktion stark war. Auch hier, wie die Tabelle zeigt, wurde nach Kultur die Säuremenge der Flüssigkeit sehr verringert. Nach CHRZASZCZ (4) und WEHMER (38) ist die Ansäuerung der Kulturen durch *M. cambodja* (auf gehopfter Bierwürze und Dextrose), *M. javanicus* und *M. Rouxii* (auf Würze, Dextrose und Rohrzucker) sehr deutlich. Jedoch produzierte meine Art, wie die Tabelle zeigt, selbstverständlich Alkali anstatt Säure. Die Natur dieses Alkali wurde bislang noch nicht verfolgt.

8. Stärkeverzuckerung.

Wie oben beschrieben, wurde das diastatische Vermögen des Pilzes auf Kartoffel und stärkelösung qualitativ nachgewiesen. Für seine quantitative Bestimmung kultivierte ich den Pilz auf gedämpftem Reis und extrahierte nach 3 Tagen bei 32°C mit destilliertem Wasser eine Stunde in Zimmertemperatur. Dieser Extrakt wurde dann filtriert und das Filtrat als diastatische Lösung benutzt. Zu 20 ccm 2%iger löslicher Stärkelösung tat man 2 ccm von der diastatischen Lösung hinzu. Nach 2 stündigem Wasserbad von 50°C wurde der entstandene Zucker durch BERTRANDSche Methode bestimmt. Ich habe dabei 0,148 g. Proz. Zucker bekommen.

IV. Diagnose.

Mucor meitauza nov. sp. Caespitulis albis dein leviter griseoflavidis, late effusis, densis, 1,5–4,5 cm altis (in oryza cocta et caseo ex phaselis facto); sporangiophoris initio simplicibus dein corymbos vel sympodia formantibus, ex repentibus vel substratis hyphis emergentibus, 2–10 vel plura sporangia portantibus,

copiose septatis, levibus, hyalinis, leviter sinosis, sursum aliquantum attenuatis, 6,9–29,5 μ crassis, aut raro usque ad 41 μ ; sporangiis globosis, albis dein bruneo-flavidis, spinulosis (crystalla oxati calcici), membrana in aqua facile deliquescente, mensura ample variante, 16–20 μ , usque ad 98 μ maxim., plerumque 56–84 μ ; columellis plerumque globosis vel subglobosis, raro conicis, hyalinis vel aliquantum flavidis, levibus, 6,9–39,1 $\times$ 8,6–45 μ , plerumque 18–35 μ diam.; sporis hyalinis, translucidis, plerumque sphaericis, rarius ovoideis vel reniformibus, levibus, 4,6–11,5 $\times$ 5,2–18,4 μ ; chlamydosporis intercalaribus, sphaericis, cylindricis vel ovoideis, pachydermibus, albis dein profunde flavidis, 6,9–20,7 μ longis, 9,2–27,6 μ latis; zygosporis non visis; fungus gelatinam tarde liquefacit.

Hab. in “*tauza*” vel faece ex phaselis facta.

Wächst gut auf verschiedenen Substraten, am besten auf gedämpftem Reis und Abfall von Soja-Bohnen, am schwächsten auf den Nährsubstraten mit Saccharose, Inulin, Mannit, und nicht auf denselben mit Milchzucker als C-Quelle; optimale Temperatur 27–32°C und günstigste pH 5–6; er produziert in 2% Stärkelösung 0,148 g. % Zucker und ergibt in Koji-Extrakt 1,41 Gewichts-Proz. Alkohol. Verflüssigt die Gelatine sehr schwach, selbst nach 2 Monaten. Fast auf allen von mir versuchten Substraten produziert er mehr oder weniger Alkali, dessen Natur bislang nicht näher verfolgt wurde.

Obwohl diese Mucor-Art in einigen Eigenschaften mit *M. jansseni* LENDNER in Verwandtschaft steht, unterscheidet sie sich doch von letzterem durch ihre viel längeren Sporangienträger, braungelben Sporangien (nicht “noir-bleuâtre”!) und grösseren Sporen.

Zum Schluss erlaube ich mir, an dieser Stelle dem Direktor unseres Laboratoriums Herrn Professor Dr. JUN HANZAWA meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für seine gütige Leitung bei dieser Arbeit. Ausserdem habe ich auch Herrn Assistent Y. TAMURA und Herrn S. YOSHIMURA für viele freundliche Unterstützung bestens zu danken.

Literatur.

- (1) BOLDIN, E. Les champignons parasites de l'homme. Paris, 1902.
- (2) CALMETTE, V. La levure Chinoise. Ann. l'institut Pasteur, T. VI, P. 604, 1892.
- (3) CHOU, C. A report on the study of Shaoshing wine. Trans. of Agr. and Commer. Vol. II, No. 11, p. 10 (in Chinese), 1916.
- (4) CHRZASZCZ, T. Die “Chinesische Hefe.” Centralbl. Bakt. Abt. II, Bd. VII, S. 326–338, 1901.
- (5) DAVID, R. S. The North American Mucorales I. Mycologia Vol. II, pp. 127–130, 1910.
- (6) EIJKMANN, C. Mikrobiologisches über die Arrakfabrikation in Batavia. Centralbl. Bakt. Abt. II, Bd. XVI, S. 97–103, 1894.
- (7) FREDERICK, S. P. Studies of the fungus flora of virgin soil. Mycologia, Vol. XIX, pp. 252, 253, 1927.

- (8) GUPPY, H. B. Samshu-Brewing in North China. Jour. of the North China Branch of the Royal Asiatic Soc. Vol. XVIII, p. 163, 1883.
- (9) HANZAWA, J. Zur Morphologie und Physiologie von *Rhizopus Delemere*, dem Pilz des neueren Amylo-Verfahrens. Mykol. Centralbl. Bd. I, S. 76, 1912.
- (10) ——— Studien über einige *Rhizopus*-Arten. Ibid. Bd. V, S. 230, 1914; S. 257, 1915.
- (11) HAGEM, O. Untersuchungen über norwegische *Mucorineen* I. Vid. Selsk. Skrift. I, Math. Naturv. Kl. Nr. 7, p. 1–50, 1907.
- (12) ——— Neue Untersuchungen über norwegische *Mucorineen*. Ann. Myc. 8, S. 256–286, 1910.
- (13) LENDNER, A. Les *Mucorinées* de la Suisse. pp. 182, 1908 (Berne, K.-J. Wyss, Libraire-Editeur).
- (14) LIU, P. W. Chemical studies on the manufacture of Fu-Yu (in Japanese), Jour. Agr. Chem. Soc. Japan, Vol. VIII, No. 3, pp. 273–279, 1932.
- (15) NAGANISHI, H. A survey on the microorganisms of *Huang-Chiu* brewing. Rept. of the Central Laboratory, South Manchuria Railway Company, No. 2, pp. 333–363 (in Japanese), 1915.
- (16) ——— Studies on *Chiu-Ya* and *Mai-Chü* for *Shaoshing* Wine brewing. Jour. Brew., Osaka, Vol. 8, pp. 891–896 (in Japanese), 1930.
- (17) NAKAZAWA, R. and OKAZAKI, S. Notes of wine-brewing in Formosa. Rept. of the Laborat. of Taiwan-Sotoku, No. 2, p. 6, 1913.
- (18) OKAZAKI, S. Mykologische Untersuchung über das "*Chüzü*." Ber. d. Jap. Agr. Gesellsch., Nr. 87 (in Japanese), 1909.
- (19) SACCARDO, P. A. Notae Mycologicae. Ann. Myc. Bd. XI, S. 321, 1913.
- (20) ——— Sylloge Fungorum, Vol. 21, pp. 815–821, 1912; Vol. 24, pp. 1–6, 1925.
- (21) SAITO, K. Eine neue Art der "Chinesischen Hefe." Centralbl. Bakt. Abt. II, Bd. 13, S. 154, 1904.
- (22) ——— *Rhizopus oligosporus*, ein neuer technischer Pilz Chinas. Ibid. Abt. II, Bd. 14, S. 623, 1905.
- (23) ——— Notes on some Formosan fermentation organisms. Bot. Mag. Tokio, Vol. 22, p. 4, 1908.
- (24) ——— Preliminary notes on some fermentation organisms of Corea. Bot. Mag. Tokio, Vol. 23, pp. 97–98, 1909.
- (25) ——— Notizen über einige Koreanische Gärungsorganismen. Centralbl. Bakt. Abt. II, Bd. 26, S. 369–374, 1910.
- (26) ——— Vorläufige Mitteilung über die Mikroorganismen, welche sich an der Bereitung des chinesischen Branntweins "*Kaoliang-Chiu*" beteiligen. Zeitschr. f. Gärungsphysiologie, Bd. I, S. 315, 1912.
- (27) ——— Mikrobiologische Studien über die Bereitung des mandschurischen Branntweins. Rept. Cent. Laborat. South Manchuria Railway Company. No. 1, S. 1–60, 1914.
- (28) SATO, Y. On the *Monascus* of *Chiu-Chü* and other fermentation products of China (in Japanese). Jour. Brew., Osaka, Vol. 12, pp. 439–445, 1934.
- (29) SHIH, Y. K. Study on the moulds concerned in the fermentation of wheat gluten in China. Lingnan Science jour. Vol. 16, No. 1, pp. 27–38, 1937.
- (30) SITNIKOFF, A. und ROMMEL, W. Vergleichende Untersuchungen über einige sogenannte *Amylomyces*-Arten. Wochenschr. f. Brauerei, S. 621, 1900.
- (31) STUART, G. A. Leaven. Chinese Materia Medica, p. 233, 1911.
- (32) SUN, Y. P. Chinese wines, a misnomer. The Far Eastern Review. Vol. XIV, No. 9, p. 366, 1918.
- (33) TAKAHASHI, S. Observation on the microorganisms of the mash of "*Shaoshing-Chiu*" and "*Chiu-Ya*." Jour. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokio, Vol. V, No. 3, p. 199, 1915.

- (34) UYEDA, Y. Ueber den "*Beni-Koji*"-Pilz aus Formosa. Bot. Mag. Tokio, Vol. XV, No. 178, S. 160, 1902.
- (35) UYENO. A preliminary report on the study of Chinese Koji. Jour. Pharma. No. 253, p. 255, 1903.
- (36) ——— Studies on Chinese Koji II. Jour. Pharma. No. 276, pp. 93–102, 1905.
- (37) VUILLEMIN, P. Recherches sur les *Mucorinées* saccharifiants (*Amylomyces*) I et II. Revue Mycologique, Vol. 24, 1902.
- (38) WEHMER, C. Die "Chinesische Hefe" und der sogenannte *Amylomyces* (*Mucor Rouzii*). Centralbl. Bakt. Abt. II, Bd. 6, S. 353–365, 1900.
- (39) ——— Der Javanische Ragi und seine Pilze. Ibid. Abt. II, Bd. VI, S. 610–619, 1900.
- (40) ——— Der Javanische Ragi und seine Pilze. II. Ibid. Abt. II, Bd. VII, S. 313–326, 1901.
- (41) WEI, N. S. A new species of *Mono-Mucor*, *M. sufu*, on Chinese soy-bean cheese. Science Vol. 70, No. 1813, pp. 307–308, 1929.
- (42) WENT und PRINSEN GEERLIGS. Beobachtungen über Hefearten und Zuckerbildende Pilze der Arrakfabrikation. Verhandlungen d. Königl. Akad. von Wetens. t. Amsterdam, 2 Ser., T. IV, 1895.
- (43) YAMAMOTO, Y. Untersuchungen über Boden-Pilze I. Jour. Agr. Chem. Soc. Japan, Vol. V, No. 3, pp. 280–287, 1929.
- (44) ——— Untersuchungen über Boden-Pilze II. Ibid. Vol. VI, No. 10 pp. 873–883, 1930.
- (45) ——— Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Rhizopus* I, Morphologisches. Jour. Facul. Agr. Hokkaido Imp. Univ. Vol. XXVIII, Pt. I, pp. 1–101, 1930.
- (46) ——— Ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Rhizopus* II, Physiologisches. Ibid. Vol. XXVIII, Pt. II, pp. 103–327, 1930.
- (47) YAMAZAKI, M. Untersuchung über chinesische Gärungsorganismen II; über die Gattung *Rhizopus* von "*So-Shien-Jiu Jiu-Iau*." Jour. Agr. Soc. Nr. 185, p. 1, 1918.
- (48) ——— Untersuchung über chinesische Gärungsorganismen III; über die Gattung *Rhizopus* von "*Sau-Jiu Jiu-Iau*." Ibid. Nr. 193, p. 987, 1918.
- (49) ——— Ueber Südsee—Chinesische-Hefe (Ragi). Ibid. Nr. 201, p. 499, 1919.
- (50) ——— Untersuchung über die Chinesischen Gärungsorganismen I; über die Gattung *Rhizopus* von "*Chiu-Ran Jiu-Iau*" (Japanisch). Ibid. Nr. 202, p. 575, 1919.
- (51) ——— Die Untersuchung über Chinesische Gärungsorganismen und Gärungsprodukte (Japanisch). Studie über China, Nr. 1, pp. 1–108; Nr. 2, pp. 1–105; Nr. 3, pp. 1–104; Nr. 6, pp. 1–144; Nr. 7, pp. 1–158; Nr. 8, pp. 1–168; Nr. 9, pp. 1–193, 1920–1925.

Tafelerklärung.

Mucor meitauza nov. sp.

1. Verschiedene Verzweigungen von Sporangienträgern. (8×10)
2. Sporangien. (8×60)
A und B, Normal; C und D, Abnormal (abortive Formen).
3. Kolumellen. (8×60)
4. Sporen. (8×60)
5. Chlamydosporen. (8×60).

